4113

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TOMO XX, Nº 1 DICIEMBRE DE 1934 (TERCERA ÉPOCA)

REVISTA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

SUMARIO

PÁG.

ALEJANDRO BOTTO, Antonio Gil (1863-1934) 5

JUAN B. MARCHIONATTO, Un interesante hongo entomógeno (*Beauberia globulífera* [Speg.] Picard) 13

TEÓFILO V. BARAÑAO, La resistencia al corte y la reacción de adherencia en las tierras y los ensayos de arados 19

JULIO HIRSCHHORN, Identificación colorimétrica de las variedades de trigo mediante el ácido fénico 31

ANDRÉS RINGUELET, Planteamiento del problema agrario argentino 89

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
21 MAR. 1936

REDACCIÓN:
LA PLATA, CALLES 60 Y 118
(REPÚBLICA ARGENTINA)

1934

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

TOMO XX, Nº 1 — DICIEMBRE DE 1934 — (TERCERA ÉPOCA)

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

SUMARIO

PÁG.

ALEJANDRO BOTTO, Antonio Gil (1863-1934) 5

JUAN B. MARCHIONATTO, Un interesante hongo entomógeno (*Beauberia globulífera* [Speg.] Picard) 13

TEÓFILO V. BARAÑAO, La resistencia al corte y la reacción de adherencia en las tierras y los ensayos de arados 19

JULIO HIRSCHHORN, Identificación colorimétrica de las variedades de trigo mediante el ácido fénico 31

ANDREÉS RINGUELET, Planteamiento del problema agrario argentino 89

REDACCIÓN:

LA PLATA, CALLES 60 Y 118

(REPÚBLICA ARGENTINA)

1934

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

CONSEJO SUPERIOR

Presidente

Dr. Ricardo Levene

Vice-Presidente

Prof. José Rezzano

Consejeros Titulares

Sr. Fernán Félix de Amador
Dr. Juan E. Cassani
Ing. Guillermo C. Céspedes
Ing. Agr. César Ferri
Dr. Lorenzo Galíndez
Dr. Enrique V. Galli
Ing. Agr. Aníbal L. Guastavino
Dr. Juan Hartmann
Dr. Juan Keidel
Dr. Juan E. Machado
Dr. Agustín Pardo
Ing. Justo Pascali
Dr. Antonio G. Pepe
Sr. Rafael Peacan del Sar
Dr. José Peco
Sr. José Rezzano
Dr. Frank L. Soler
Dr. Carlos J. B. Teobaldo

Consejeros Suplentes

Ing. Agr. y Dr. Carlos M. Albizzati
Dr. Carlos Alberto Alcorta
Sr. Antonio Alice
Ing. Evaristo Artaza
Ing. Nicolás Besio Moreno
Ing. y Dr. Manuel F. Castello
Dr. Emilio D. Cortelezzi
Dr. Hércules Corti
Dr. C. Natalio Logiudice
Sr. Arturo Marasso
Dr. Moldo Montanari
Dr. Alejandro M. Oyuela
Dr. Guido Pacella
Dr. Buenaventura Pessolano

Representantes de los alumnos

Titulares

Sr. Alberto Agabios
Sr. Benjamín A. M. Bambill

Suplentes

Sr. Florentino Hugalde
Sr. Sebastián C. Calumi

Secretario General y del Consejo Superior

Sr. Santiago M. Amaral

B. Aires - Est. Gráfico "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-25 - U. T. 21-1733

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CONSEJO ACADEMICO

Decano

Ing. Agr. César Ferri

Vice-Decano

Dr. Emilio D. Cortelezzi

Consejeros académicos titulares

Ing. Agr. y Dr. Tomás Amadeo
Ing. Agr. y Dr. Carlos M. Albizzati
Dr. Alberto Cassagne Serres
Ing. Civil Gabriel C. del Mazo
Prof. José F. Molfino
Ing. Agr. Emilio J. Ringuelet

Consejeros académicos suplentes

Arq. Mario Cooke
Ing. Agr. Julio Hirschhorn
Ing. Civil Antonino Rulli
Ing. Agr. Santos Soriano
Ing. Agr. José J. Vidal

Delegados Estudiantiles

Titulares

Luis F. Cortelezzi
Serafín Foucault

Suplentes

Juan J. Nágera
Aníbal J. Olarte

Delegado titular al Consejo Superior

Ing. Agr. Aníbal L. Guastavino

Delegado suplente al Consejo Superior

Dr. Moldo Montanari

Secretario de la Facultad y del Consejo Académico

Ing. Agr. Felipe Arriaga

Bibliotecario

Ing. Agr. Rodolfo M. Uro

PERSONAL DOCENTE

Profesores Honorarios

ING. AGR. ALEJANDRO BOTTO
DR. ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

ING. AGR. Y DR. TOMAS AMADEO
Profesor de Economía y Legislación agrarias

ING. AGR. Y DR. CARLOS M. ALBIZZATI
Profesor de Química agrícola (Fitoquímica)

ING. AGR. TEOFILO V. BARAÑAO
Profesor supl. de Maquinaria agrícola

ING. AGR. RICARDO BEHR
Profesor supl. de Hidrología agrícola

DR. DOMINGO BOREA
Profesor supl. de Economía y Legislación agrarias

ING. AGR. SANTIAGO BOAGLIO
Profesor supl. de Agricultura I parte

ING. AGR. ARTURO BURKART
Profesor supl. de Botánica agrícola I parte

DR. ALBERTO CASSAGNE SERRES
Profesor de Administración rural y Contabilidad

ING. CIVIL JULIO R. CASTIÑEIRAS
Profesor de Construcciones rurales

DR. MARCELO CONTI
Profesor de Maquinaria agrícola y de Hidrología agrícola

ARQT. MARIO COOKE
Profesor supl. de Dibujo

DR. EMILIO D. CORTELEZZI
Profesor de Anatomía y Fisiología

ING. CIVIL GABRIEL C. DEL MAZO
Profesor de Dibujo

ING. AGR. CESAR FERRI
Profesor de Agrología y Complementos de Mineralogía y Geología

ING. AGR. FERNANDO FRENEAU
Profesor de Industrias agrícolas I parte y de Industrias agrícolas II parte (Lechería)

ING. AGR. LUIS G. FERREYRA
Profesor supl. de Construcciones rurales

ING. AGR. ROBERTO E. FAURA
Profesor supl. de Química agrícola (Fitoquímica)

ING. AGR. SEBASTIAN GONZALEZ SABATHIE
Profesor supl. de Industrias agrícolas II parte (Lechería)

ING. AGR. JUAN JOSE GOMEZ
Profesor supl. de Mecánica general y aplicada a la agricultura

ING. AGR. ANIBAL L. GUASTAVINO
Profesor de Arboricultura general y frutal y Regente de Práctica agrícola

ING. AGR. JULIO HIRSCHHORN
Profesor de Agricultura I parte

DR. PEDRO LENCI
Profesor supl. de Anatomía y Fisiología

ING. AGR. CARLOS A. LIZER Y TRELLES
Profesor de Zoología y Entomología agrícolas

ING. AGR. JUAN C. LINDQUIST
Profesor supl. de Fitopatología

ING. AGR. JUAN B. MARCHIONATTO
Profesor de Fitopatología

SR. JOSE F. MOLFINO
Profesor supl. de Botánica agrícola II parte

DR. MOLDO MONTANARI
Profesor de Agricultura II parte

DR. EMILIANO MAC DONAGH
Profesor supl. de Zoología y Entomología agrícolas

ING. AGR. MOISES M. MORON
Profesor supl. de Agricultura II parte

ING. AGR. LORENZO R. PARODI
Profesor de Botánica agrícola II parte

ING. AGR. EMILIO J. RINGUELET
Profesor de Botánica agrícola I parte

ING. CIVIL ANTONINO RULLI
Profesor de Mecánica general y aplicada a la agricultura

ING. AGR. SANTOS SORIANO
Profesor de Microbiología agrícola

ING. AGR. JUAN L. TENEMBAUM
Profesor supl. de Administración rural y Contabilidad

ING. AGR. JOSE J. VIDAL
Profesor supl. de Arboricultura general y frutal

PROFESORES DE CORRELACION

ING CIVIL LEONIDAS A. BARRANCOS
Profesor de Topografía

DR. ANTONIO CERIOTTI
Profesor de Química analítica industrial

DR. JORGE E. DURRIEU
Profesor de Zootecnia I y II partes

ING. CIVIL JUSTO PASCALI
Profesor de Complem. de Matemáticas

DR. EMILIO E. PIAGGIO
Profesor de Complementos de Química

ING. CIVIL MANUEL UCHA
Profesor de Física y Meteorología agrícolas

DR. REINALDO VANOSSI
Profesor de Química analítica cualitativa

PERSONAL DOCENTE AUXILIAR

ING. AGR. TEOFILO V. BARAÑAO
Jefe de laboratorio de Maquinaria e Hidrología agrícolas y de Mecánica general y aplicada a la agricultura

DR. DOMINGO BOREA
Jefe de Economía y Legislación agrarias y de Administración rural y Contabilidad

ING. AGR. JUAN CAMPOS AYALA
Adscripto interino a la Estación agronómica

ING. AGR. ROBERTO E. FAURA
Jefe de Química agrícola (Fitoquímica)

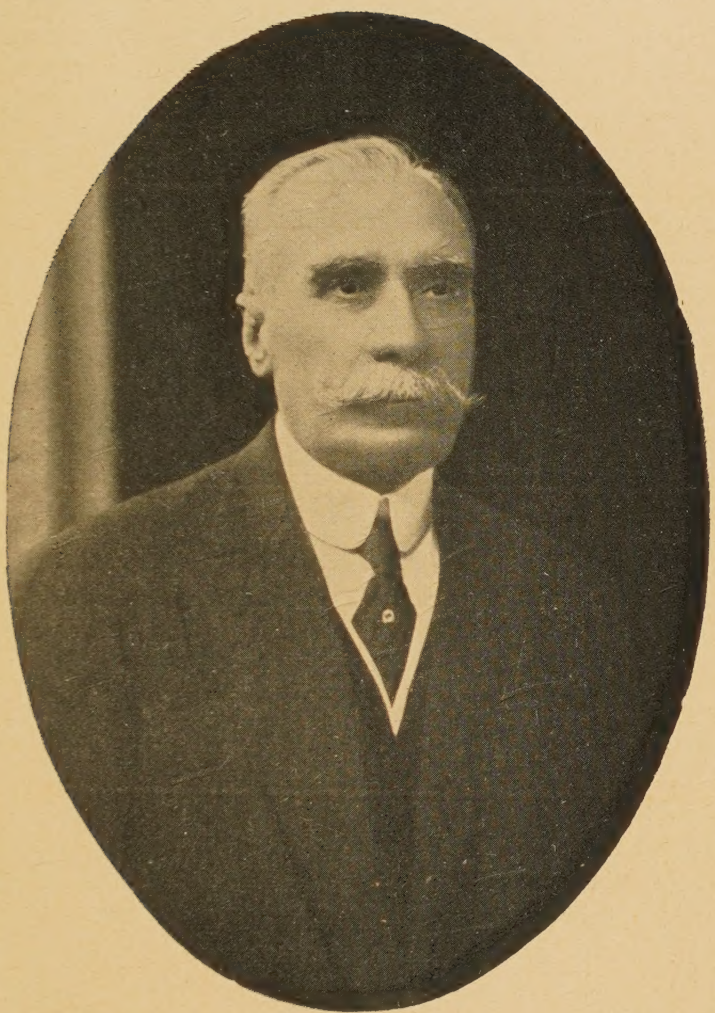
ING. AGR. LUIS G. FERREYRA
Jefe de Dibujo y de Construcciones rurales

ING. AGR. JOSE GOROSTEGUI
Jefe de Arboricultura y Práctica agrícola

ING. AGR. JUAN C. LINDQUIST
Jefe de laboratorio de Botánica agrícola I y II partes y de Fitopatología

ING. AGR. MOISES M. MORON
Jefe de Agricultura I y II partes

ING. AGR. PEDRO S. TOULICOT
Jefe interino de la Estación agronómica



Ing. Agr. ANTONIO GIL

1863 - 1934

ANTONIO GIL

(1863 - 1934)

Cuando aprendíamos, en la iniciación de nuestros estudios agronómicos, conjuntamente con sus leyes, los distintos aspectos de la evolución de todo el mundo organizado o no, nunca pensamos que esas leyes que las rigen, las iríamos viviendo paso a paso y sentiríamos sus efectos en la materia y el espíritu.

Nos encantaba la forma brillante con que muchos de nuestros profesores sabían explicarnos y hacer que nos identificáramos con esos diversos aspectos, los cuales hoy, no sólo en base a aquella iniciación, sino que por haberlos abarcado en toda su amplitud, y más que todo, por haberlos sentido en « carne propia » los comprendemos en todo su sentido y en toda su inevitable finalidad.

Antonio Gil, que tanto se destacara en estas funciones de enseñanza, porque también le tocó revelarnos la evolución del mundo mineral, ha cerrado su ciclo; ha completado su pasaje por este mundo de materia y de espíritu, dejando, a semejanza de tantos fenómenos intensos que, sin aparato, son ejes de transformaciones primordiales, el trazo inconfundible de su personalidad.

Antonio Gil, fué el maestro por excelencia; tenía personalidad propia en base a principios fundamentales e inconmovibles; capacidad y dignidad.

Antonio Gil, fué la figura destacada del grupo inicial de los estudiantes de agronomía en el país, y esa posición, con prestigio siempre creciente, supo mantenerla a través de sus afanes profesionales y de las tareas del profesorado, transformándose, con el tiempo, en el ejemplo viviente de consagración al estudio y al trabajo.

Antonio Gil, hizo, mantuvo, afirmó e impuso, sin resistencias, su personalidad en el mundo intelectual en que le tocó actuar. No fué blando ni complaciente, fué más bien austero, pero aún dentro de esta modalidad, era su condición tan natural, que atraía por su dignidad.

Esa dignidad fué el trasunto de todos sus actos. Recuerdo que con motivo de la cuestión universitaria que tanto conmovió a las

generaciones de 1918 y 1919, una interesante conversación que sostuviéramos.

Yo abogaba por la Reforma, y como tal, puse una serie de argumentos con la convicción que las circunstancias me permitían, y, al impulsarlo a dar sus opiniones, estas fueron más o menos sus palabras: creo en la juventud, porque he sabido ser joven y apreciar como tal los hechos; creo en mis discípulos, porque los he sentido correctos y capaces, pero no estoy conforme con la forma de sus impulsos. Creo también en los que fueron mis compañeros en las tareas de la enseñanza, y, si para aquéllos tengo esa censura, para éstos lamento que no tuvieran presente las palabras profundamente humanas y el gesto sublime del filósofo de Tesalia, en trance de apurar la copa de la cicuta, al despedirse de sus discípulos...!

En la función pública, y especialmente en lo que atañe al desenvolvimiento de nuestra vieja Facultad, que tanto quería, vivió, como todos sus hombres, horas duras y momentos amables. En aquéllas, su serenidad imperturbable, infundía tranquilidad en los espíritus agitados, y en éstos, se le veía redoblar su esfuerzo y estimular la acción de sus alumnos, de sus compañeros y de sus subordinados, mereciendo así la confianza de todos, a la par que inspiraba el entusiasmo necesario para proseguir la lucha en la función y en el trabajo.

En su calidad de maestro, que fué donde le conocí más, en base a sus amplios conocimientos y a su condición especial de carácter, no tuvo nunca inconveniente en ponerse en contacto cordial con sus alumnos, a los que trató con la naturalidad y la confianza que reclamara Ostwald para el maestro ideal, y con las cuales, se puede agregar, se logra inspirar el respeto que sabe contener, por su excelsitud, a las agrupaciones estudiantiles por más inquieto o movedizo que su espíritu apasionado sea. Digo esto, con pleno conocimiento de causa. La tarea del maestro es difícil y hasta peligrosa cuando sus modalidades de carácter y su disciplina está confiada en la inferioridad de sus alumnos, y no sabe o no tiene las condiciones necesarias para superarse.

Antonio Gil, sobrepasaba el nivel medio de la enseñanza; ella tenía la elasticidad suficiente para no ofuscar al mediocre y no defraudar al despierto; su disciplina, su método, su dicción eran

perfectos, y en todos los puntos que trataba, además de la originalidad que es indispensable evidenciar en esta delicada función, surgía la profundidad de sus conocimientos.

Con verdadera elocuencia, persuadía por su fino razonamiento, y tenía tal modo de decir las cosas, que hubiera satisfecho las condiciones impuestas por Pascal. Se le escuchaba sin trabajo, sin fatiga ni dificultad, despertando de tal forma el interés de sus oyentes, que no sólo los hacía pensar, sino que los llevaba, insensiblemente, a los puntos más difíciles sin los tropiezos que la complejidad de los mismos pudieran ocasionar.

Disertaba con palabra precisa, sencilla y natural, por manera que su auditorio no perdía la ilación del asunto y comprobaba, con satisfacción, que había comprendido y aprendido algo nuevo. Por eso he dicho que pudo substituir, con ventaja para sus alumnos, largas horas de estudio y de esfuerzos para la comprensión de los numerosos puntos, complejos y difíciles que encierran muchas de las materias de nuestra carrera, haciendo, así, grata la tarea del estudio e inolvidables las horas convividas en las aulas de nuestra Facultad.

Generoso por temperamento, dió, sin reservas, todo su caudal intelectual y entregó con profusión todo su haber bibliográfico, que no era poco, completando su función de maestro, en la conducción de los noveles, cuando éstos se encontraban abocados a algún trabajo, evitando con ello el desaliento que muchas veces les embarga a éstos, como consecuencia de su inexperiencia.

* * *

Sus trabajos y publicaciones fueron numerosos y de singular valor técnico.

Sus estudios agrícolas sobre las islas del Paraná, son un modelo de orden, y lo revelan al venerado maestro, en toda su integridad. En éstos, es fácil comprobar, a la par que al hombre metódico y prolijo, al profesional completo.

Es por esto que he dicho más de una vez, que ellos sirvieron para orientar la labor de sus colegas, orientación que se tradujo en aquella obra de conjunto tan útil aunque incompleta, que se denominara « Investigación Agrícola », la que permitió revelar en su

hora, el desenvolvimiento alcanzado por el país en lo que se relaciona con su carácter agrícola, y destacar la importancia de los técnicos de la agronomía, cuya labor, si bien interesante, se venía haciendo personal y aislada, disgregándose así un cúmulo de energías, preciosas en su valor y en sus frutos, y que hubiera logrado toda su plenitud, si ella se hubiera encarado con un plan orgánico y continuado.

Su Tratado de Agricultura, del que alcanzó solo a publicar el primer volumen, es toda una pieza consagratoria y donde se evidencia la profundidad del maestro.

El estudio de los minerales que concurren a la formación del suelo arable, otro de sus trabajos, precioso folleto en su concepción y valioso por el aporte que representa como introducción al estudio de la Agrología — de la que fuera un eminente profesor, — lo revelan en un nuevo aspecto, a la vez que reafirman la manifestación que tengo formulada, de la vastedad de sus conocimientos.

El estudio sobre los caracteres físicos de los trigos, interesante por su forma y de gran valor económico por su finalidad, tiene el mérito de constituir toda una orientación definida en este rumbo, y quizá sea él, el trabajo precursor de los estudios biométricos que se realizan hoy en la rama cerealera de la producción agraria argentina, y que permitirá, conjuntamente con los estudios genéticos y fitotécnicos completar el dominio de los factores que rigen a esta producción, etc.

* * *

Esto que escribo, que no alcanza a ser sino una pálida semblanza de este hombre ejemplar, es conveniente que lo conozcan nuestros alumnos, muchos de los cuales, más de una vez, al realizar sus trabajos en el Laboratorio de Agrología, al mirar su cuadro, se habrán preguntado, suponiendo la de un predecesor, quién habrá sido esa figura tan venerable, que en manera sonriente, pareciera que con íntima satisfacción, contemplara y presidiera el afán de éstos, en el intento de desentrañar el secreto de esa masa friable, que llamamos tierra, la que en grandiosa armonía con la diminuta simiente, elaboran, en acción sublime, el sustento material de tantas vidas.

Pienso, también, que mientras no se escriba la historia de la familia agronómica, tendremos que vivir de la tradición, transmitiendo de generación en generación, como los Arabes, el recuerdo de los hombres que desde su sitial de verdaderos maestros, supieron cimentar, no sólo su personalidad, sino que concurrieron con su esfuerzo, en la construcción de ese edificio sutil, tan caro a todos nosotros, que se llama prestigio de nuestra querida Institución.

En esta faena, no hay peligro que nos sorprendan en idéntica situación que a los antiguos griegos ante sus ídolos, pues cualquiera que fuera nuestro entusiasmo, nunca caeríamos en exageración ante la personalidad tan completa de nuestro recordado maestro. Para probarlo, no tengo más que repetir un párrafo de la oración fúnebre pronunciada en el cementerio ante sus restos mortales: su tarea profesional fué larga, nutrida y brillante; larga, porque ella abarcó más de un cuarto de siglo de labor continua; nutrida, porque ella fué múltiple; y brillante, porque toda ella fué modelo de sabiduría y de enseñanza.

ALEJANDRO BOTTO.

DATOS BIBLIOGRÁFICOS DEL INGENIERO AGRÓNOMO ANTONIO GIL (1)

Terminó sus estudios a fines de diciembre de 1887; al año siguiente en 1888 rindió examen de tesis, que versó sobre « Alternativas de cosechas ».

Fué de la primera promoción de alumnos del Instituto Agronómico Veterinario de Santa Catalina, habiendo sido promovido con la nota más alta de los alumnos de su curso.

Comenzó sus tareas dentro de la Facultad, en el mismo año que rindió su tesis o sea en 1888, en el mes de marzo fué nombrado Secretario de la Rectoría.

En septiembre del mismo año lo nombraron Ayudante del curso de Agronomía.

En 1889 se le nombró Profesor de Agronomía, siendo el primer profesor de la materia que tuviera cargo docente, fuera del grupo de catedráticos que de exprofeso fueron contratados en Europa, para el Instituto Agronómico y Veterinaria de Santa Catalina.

(1) Datos bibliográficos recopilados por la Señora Doña Arminda B. de Gil.

En 1890 fué confirmado en el cargo, al trasladar el antiguo Instituto Agronómico y Veterinario a la que es hoy Facultad de Agronomía de La Plata.

En este cargo de profesor continuó sin interrupción hasta marzo de 1912, en que se retiró por haberse acogido a los beneficios de la jubilación.

Durante este largo período además del cargo docente desempeñó otras funciones públicas en la provincia de Buenos Aires, como en otras dependencias del gobierno nacional.

En 1893 fué nombrado Director y Administrador del parque y bosque de la ciudad de La Plata.

En 1894 el ministro doctor Emilio Frers lo nombró para efectuar estudios agrícolas en las islas del Delta del Paraná, comisión que fué desempeñada, publicando en un volumen el resultado de sus observaciones.

En 1896 fué comisionado conjuntamente con el ingeniero agrónomo José Cilley Vernet para hacer un estudio de los procedimientos seguidos en el cultivo de cereales en la provincia y mejoras que pudieran llevarse a cabo. El resultado de esta comisión consta en folletos que publicó en aquella época.

En 1897 fué nombrado también en unión del ingeniero José Cilly Vernet y Adolfo Tonnelier para proyectar el plan de estudios, programas, reglamentos, etc., que deberían regir en la Escuela Práctica de Agricultura, que de acuerdo con el mismo decreto se establecería en Santa Catalina, Lomas de Zamora.

En 1897 también el gobierno de la provincia lo nombró Director de la Oficina Química-Agrícola. En dicha oficina organizó los diversos servicios agrícolas con que contaba entonces la provincia de Buenos Aires.

En 1898 fué Miembro de la Facultad de Agranomía y Veterinaria de La Plata.

En 1899 lo nombraron Director de Santa Catalina. Ese cargo lo desempeñó hasta mayo de 1902 que renunció, entregando el establecimiento al ingeniero agrónomo Juan A. Ortiz.

En 1904 fué nombrado adscripto a la División de Agricultura del Ministerio de Agricultura.

En varios períodos fué Académico de la Facultad de Agronomía

y Veterinaria de La Plata, tanto bajo el régimen provincial como nacional.

En 1905 la Universidad Nacional de La Plata lo nombró Profesor de Agrología, Agronomía general y especial y Dibujo.

En 1905 Profesor de la Escuela Regional de Santa Catalina.

En 1906 Profesor de Geología y Agrología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata.

En 1906 Vice-Decano de la misma Facultad. Este cargo lo desempeñó en dos períodos consecutivos y como consecuencia tuvo a su cargo la dirección técnica de la sección agronómica de dicha Facultad; durante ese vice-decanato fué en varios períodos delegado de la Facultad al Consejo Superior de la Universidad.

También el H. Consejo de la Facultad lo distinguió nombrándolo Académico Honorario de la misma.

Un interesante Hongo Entomógeno (Beauberia globulífera [Speg.] Picard)*

Por el Ing. Agr. JUAN B. MARCHIONATTO.

En la Memoria de la División de Fitopatología del Ministerio de Agricultura de la Nación, correspondiente al año 1932, determinamos sobre varias orugas (*Dirphia* y *Antarctia*) un hongo que resultó ser el *Sporotrichum globuliferum* Speg. o *Beauberia globulifera* (Speg.) Picard. El material estudiado procedía del Valle de Río Negro habiendo sido recogido por el entomólogo Pablo Köhler.

Las orugas muertas por el hongo se « momifican » y quedan envueltas por un moho algodonoso de color blanco puro que termina por cubrirse de una abundante eflorescencia de aspecto pulverulento, semejante al yeso molido.

El micelio externo del hongo es filamentoso (d. 1½ - 2½ micrones) y lleva conidióforos dispuestos en « glomerulos » compactos en todo su recorrido; los conidióforos (« phialides ») son clavulados (8-9 × 2-3 micrones), adelgazados en sus extremidades en un esterigma filiforme, de ramificación cimosa y quebrada que soporta conidios aproximadamente globosos (2-2½ micrones) e hialinos, lo mismo que los conidióforos.

El hongo se pudo aislar y cultivar en el agar de papa glucosado al 1 % y da un micelio algodonoso y con desarrollo lujuriante que esporula rápidamente formando una masa pulverulenta de esporos de color crema. Los cultivos en cilindro de patata, después de varias semanas, se tiñen parcialmente de amarillo.

Varios tubos de cultivos con este hongo fueron entregados al entomólogo Köhler para ser ensayados en el Río Negro sobre *Dirphia lauta* Berg, mariposa que aparece a veces en grandes cantidades y

* Comunicación relatada en el Centro de Estudios Agronómicos, en la sesión del 20 de abril de 1934.

que invade con preferencia a las plantaciones de sauce. Como a su llegada a Río Negro el entomólogo Köhler comprobó que las orugas del lepidóptero nombrado habían terminado su evolución, eligió otras orguras de las especies *Colias lesbia* y *Plusia nu* (Act. 0372, D. A. S. V., 1933).

En las infecciones de orugas *P. nu* sobre un total de doce, seis murieron al cuarto día de realizada la infección, mientras que las orugas testigos se mantenían en perfectas condiciones; las orugas de *C. lesbia* infectadas en igual manera solo murieron tres para el

Fig. 1. - Langosta voladora con *B. globulifera* (infec. natural).

mismo lapso de tiempo. De acuerdo con estos ensayos el entomólogo Köhler considera que el hongo es mortal para las orugas siendo especialmente favorables al ataque del hongo las orugas que están cubiertas de pelos como la *P. nu.*

En el mes de octubre del ppdo. año, recibimos del mismo entomólogo varias crisálidas de « bicho de cigarrillo » (*Oeceticus geyeri* Beg) recogidas en Catamarca y que estudiadas resultaron estar invadidas por dos hongos *Beauveria globulifera* (Speg.) Picard y *Spicaria farinosa* Fries var. *verticilloides* Fron? — este último aún no señalado en la R. Argentina — que pudimos aislar y cultivar.

En una publicación reciente (Marchionatto, Juan B., Nota sobre

«Sporotrichum globuliferum» Speg., *Physis*, XI, p. 348 y sig., 33), dimos a conocer todos los antecedentes que se refieren a la existencia de la *B. globulifera* (Speg.) Picard en nuestro país, el que descripto originariamente por Spegazzini (1880) sobre diversos coleópteros fué también encontrado por el mismo micólogo sobre la langosta voladora (1906).

De nuestro trabajo se deducía que el «hongo de Carcarañá», descubierto por el entomólogo L. Bruner en los alrededores de la ciudad de Carcarañá en el año 1897 y que a pesar de haber llamado la

Fig. 2. - Oruga de Dirfia con *B. globulifera* (infec. natural)

atención por su acción langosticida no se había determinado más que su posición genérica, debía referirse a la especie *B. globulifera* (Speg.) Picard. Nuestra afirmación no sólo se basaba en las características macroscópicas que describió Bruner («La destrucción de la langosta por medio de enfermedades fungoides», *Bol. Agr. Gan.*, año VI. p. 1080. 1903) para las langostas atacadas por el «hongo de Carcarañá», sino también por otros detalles, no menos importantes, entre los cuales hay que señalar el polifagismo de este hongo que podía parasitar a langostas pertenecientes a diferentes géneros, coincidiendo así con lo que se conoce hoy sobre la *B. globulifera* que tiene igual comportamiento. Por otra parte es interesante señalar que los cadáveres de langostas invadidos por el «hongo de Carca-

rañá » que remitió Bruner a los Estados Unidos para su clasificación y estudio no pudieron ser utilizados por haber fracasado las tentativas que se hicieron para cultivar el hongo y que se atribuyeron, con razón, a que los esporos habían perdido su poder germinativo. A nosotros nos ocurrió lo mismo cuando quisimos aislar el hongo de un cadáver de langosta de más de sesenta días, en que el micelio y los esporos eran abundantísimos, y con un cultivo puro de *B. globu-*

Fig. 3. - Langosta saltona con *B. globulifera* (infec. artificial)

lifera, completamente desarrollado, que se perdió por igual causa; desde que renovamos los cultivos del hongo cada treinta días ellos se conservan en perfectas condiciones.

Aprovechando un material de langosta saltona el Ing. Agr. José Vallega, siguiendo nuestras instrucciones, hizo un ensayo para probar si la *B. globulifera* que originariamente había sido aislada del « bicho de cigarrillo », era patógena para la *Schistocerca paranensis*. Sobre un total de veinticinco saltonas infectadas se determinó el

50 % de insectos muertos después del quinto día de realizada la infección.

Es interesante destacar que los síntomas que presentan las langostas muertas por la *B. globulifera* recuerda en algunas de sus

Fig. 4. - *Beauberia globulifera* (Speg.) Picard

a = germinación de los conidios.
b = formación de conidioforos y conidios. } caldo peptonado al 0.5 % - temp. 22° C - 24 h.

c = micelio
d = glomerulos de conidioforos y conidios } cilindro de papa - temp. 22° C - 14 días.

manifestaciones al « hongo verde » (*Sporotrichum paranense* March.) o sea que los insectos al morir toman un color rojizo intenso, por la presencia de un pigmento, que luego desaparece dejando los órganos

incoloros; la decoloración del cuerpo va acompañada de una desecación general y posteriormente aparece en la parte externa un abundante micelio algodonoso que sale con preferencia por las partes intersegmentales del cuerpo imprimiendo al insecto un aspecto muy característico. En buenas condiciones de humedad el hongo termina por invadir totalmente el cuerpo de la langosta.

Con estos nuevos antecedentes se confirma nuestra afirmación anterior de que el « hongo de Carcarañá » es la *B. globulifera* (Speg.) Picard, hongo ubicuitario que parasita a diversos insectos y en el que se ha cifrado muchas veces esperanzas por su elevado poder patógeno.

Reyes (« An unreported fungous disease of the Philippine migratory locust », Extr. en *Rev. Appl. mycol.*, V, XII, p. 216, 1933) últimamente está ensayando la *B. globulifera* con bastante éxito en la langosta migratoria de las Islas Filipinas y por nuestra parte esperamos emprender los trabajos para estudiar su comportamiento en la langosta voladora de nuestro país.

La resistencia al corte y la reacción de adherencia en las tierras y los ensayos de arados

Por el Ing. Agr. TEOFILO V. BARAÑAO

El arado, como todas las máquinas, transforma la energía motriz recibida en trabajo útil o *trabajo agrícola;* los ensayos permiten valorar estas dos formas de energía y el cociente dará el rendimiento mecánico; valor primordial para juzgar la labor efectuada por la máquina y su eficiencia.

Este rendimiento tiene un valor práctico por dar a conocer, con una noción exacta, la cantidad de energía consumida en el trabajo agrícola, y, permite además, la comparación con el rendimiento de los distintos tipos de arados entre sí y con los rendimientos de las otras máquinas utilizadas en el cultivo hasta llegar a la cosecha del producto.

Si hiciéramos un análisis del trabajo total absorbido en las faenas agrícolas, desde la roturación hasta la cosecha, veríamos que aquélla tiene una proporción tan elevada que supera holgadamente la suma de todos los trabajos desde las labores complementarias hasta las de recolección.

Se comprenderá fácilmente, que el conocimiento, en los distintos casos, del rendimiento de un arado, juega un papel tan importante en la economía, que cualquier factor que pueda afectar tal rendimiento, se traducirá en una pérdida de energía o trabajo utilizable, cobrando mayor interés por tratarse de un aumento del denominador común: kilográmetro, especialmente llamado *kilgrámetro de trabajo agrícola* para diferenciarlo de la misma unidad industrial y recordar la parcidad con que debe ser empleado.

La energía recibida como esfuerzo de tracción, por la unidad de longitud, será el trabajo motor; la energía que se utiliza en la operación de labranza, será el trabajo útil.

Empíricamente se sabe que al esfuerzo de tración se opone un esfuerzo resultante de una suma de esfuerzos elementales, complejos y de dificultosa determinación. Cada experimentador ha interpretado en forma distinta y personal, el análisis del trabajo resistente. Así, mientras unos lo determinan en la dinámica del arado, en el momento y posición de trabajo, otros lo estudian en el trabajo mismo una vez realizado. Hay autores que determinan *a priori* el trabajo necesario, con un estudio de las propiedades físico-mecánicas del substratum, en el cual el proceso físico-químico-biológico altera continuamente estas propiedades, dificultando la obtención de constantes que tengan un valor más o menos duradero.

Creyendo lo más racional una división del trabajo útil en trabajos elementales, con los cuales se logra realizar la labor de labranza, tales como: corte vertical, corte horizontal y separación e inclinación de la banda de tierra, admitimos que tenga la mayor importancia hallar las constantes para cada uno de esos esfuerzos y para cada estado distinto de la tierra. Todos los otros esfuerzos, como el absorbido en el transporte de la máquina misma, deben considerarse, a los efectos del rendimiento, y para obtener resultados comparables, como resistencias pasivas.

La determinación de ambos esfuerzos de corte y la resistencia opuesta por la adherencia de la tierra a los instrumentos de labranza, es lo que propongo, con los métodos y dispositivos de medida que a continuación se detallan.

El rendimiento. — *La expresión general.* — La fórmula que da el rendimiento de un arado es:

$$R = \frac{T \,.\, u}{F \,.\, L} \,,$$

donde $T \,.\, u$ es el trabajo útil; F, esfuerzo medio de tracción y reducido a la proyección horizontal; L, la longitud del surco. Por lo visto, el denominador de la expresión es fácil determinar; la dificultad está en el cálculo del trabajo útil.

Es un hecho conocido por los prácticos, que la misma tierra tiene una serie gradual de estados distintos en la resistencia que opone a la labranza. Las variaciones del estado físico, se dice, responden al

tenor de humedad; a la capacidad para el aire; al grado de apelmazamiento producido por el pisoteo; a la cantidad de vegetación con sus raíces más o menos resistentes, y a otras causas.

Es común expresar con los términos *tenacidad, cohesión* y *adherencia* el grado de resistencia de la tierra, pero los métodos que se emplean para la valoración, tratan el substratum, como una substancia inerte; los datos tendrán importancia en las construcciones pero no en la labranza.

Es necesario, pues, organizar el ensayo para obtener contemporáneamente el valor del numerador y del denominador y las constantes del primero se determinarán *in situ*.

Las palas dinamométricas en la determinación de la tenacidad. — El experimentador francés Adrián de Gasparin, ha usado en sus trabajos de clasificación de las tierras según su dureza, una pala dinamométrica que se deja caer desde una altura de un metro y se mide la penetración. Este instrumento mide la tenacidad y adherencia en una sola determinación y desde la superficie del suelo hasta la profundidad alcanzada en una caída, variando de uno a cinco centímetros. Si se quiere hallar la resistencia a una profundidad mayor, es necesario repetir la operación a sucesivas profundidades hasta llegar a ella y librando, en cada golpe, de una cantidad de tierra igual a la capa cortada en la caída anterior.

Este inconveniente ha sido salvado ingeniosamente en la modificación introducida por el profesor Conti. Difiere de la anterior en que la fuerza viva de la pala, se reemplaza por la de un pilón de forma anular que le permite deslizarse sin frotamiento a lo largo del mango de la pala que le sirve de guía. La lámina es de acero de forma rectangular, con 10 cm. de base y 20 cm. de altura, formando un conjunto rígido con el mango, y de un peso dado *p*. El recorrido del pilón es de 1 m. Complementa el aparato, una regla graduada, que apoya sobre el suelo y mide el grado de penetración.

Teoría (fig. 1). — Habiendo sido reemplazada la energía de la fuerza viva de la pala al caer, por la de un cuerpo independiente: el pilón *P*, y siendo en la primera dicha fuerza, proporcional al peso de la pala y a la altura de caída, en la segunda, el cuerpo del pilón de masa *M*, produce una análoga energía y proporcional a los mis-

mos factores; pero, antes de llegar al suelo, choca con otro cuerpo de masa M', que permanece en reposo y es el intermediario entre el suelo y aquél: la lámina que produce la hendedura. Este choque

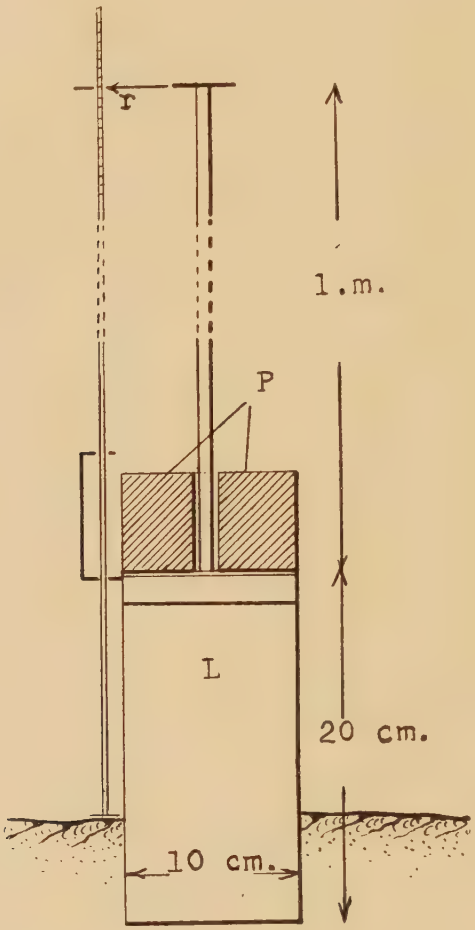


FIG. 1.

resta parte de la energía actual de la caída. Si llamamos v la velocidad del pilón P, después del recorrido de 1 m., según la fórmula:

$$v = \sqrt{2\,g\,.\,h}$$

La velocidad del sistema después del choque, será:

$$V = \frac{M \,.\, v}{M + M'} \qquad [1]$$

Fórmula que corresponde al caso particular del choque en que uno de los cuerpos está en reposo; luego, la velocidad es cero y el segundo sumando del numerador se anula en la fórmula fundamental del choque:

$$V = \frac{M \,.\, v + M' \,.\, v'}{M + M'}$$

Obteniendo la velocidad del sistema, es fácil calcular la energía cinética por la siguiente fórmula:

$$\text{Ec.} = \frac{1}{2} (M + M') \, V^2 \qquad [2]$$

Siendo constantes los pesos de P y de L, sólo variaría el resultado de la fórmula [1] y por consiguiente de la [2], de un punto a otro de la Tierra y en cantidad despreciable por lo insignificante, tendremos, como resultado final, la constante K para cada instrumento. Es fácil dar a esta constante un valor cómodo, tal como 5, 10 ó 20, para simplificar el cálculo, haciendo variar el peso del pilón con la adición de pesos suplementarios, pues la lámina tendrá el peso que resulte de la construcción, y la altura h, conviene mantenerla de un metro.

Modo de operar. — Supongamos que haya que determinar la resistencia a la labranza de una tierra, a la profundidad de 12 cm. Apoyando el filo de la lámina sobre el suelo, se deja caer el pilón y la energía de esta caída producirá una hendedura, que se mide en la regla graduada r, de unos centímetros; sin mover la pala, se levanta el pilón para dejarlo caer nuevamente, y así se repite la operación hasta lograr el corte de la tierra de 12 cm. de espesor. Si el golpe se hubiera repetido n veces, se tendrá:

$$T = n \,.\, K;$$

siendo K, la constante específica de la pala.

Representación gráfica. — Se puede representar gráficamente la marcha de la determinación; llevando a un sistema de ejes coordenados: *X - Y*, el número de golpes y los centímetros de penetración, respectivamente. Obtendremos así una curva cuya observación permite apreciar la dificultad de penetración en ls distintos estratos atravesados por la pala. Así, mientras en el primer golpe, la lámina ha cortado 4 cm., en el sexto, sólo alcanza a una fracción de centímetro.

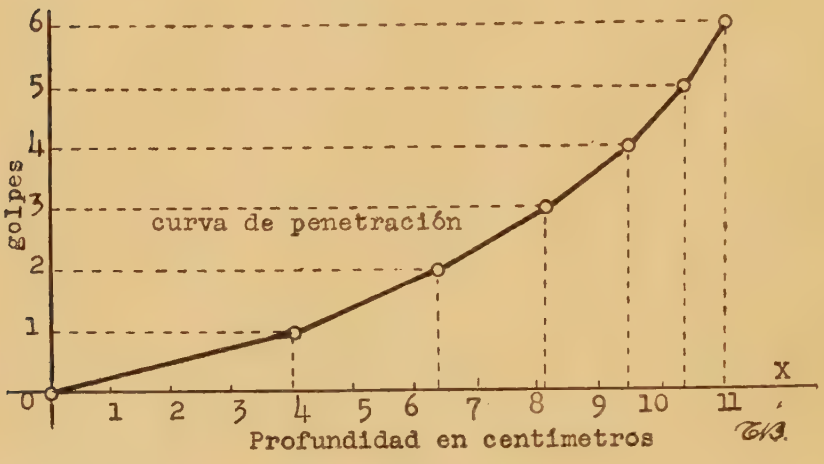


Fig. 2.

Corte y adherencia. — La resistencia medida por la pala dinamométrica, es la suma de una resistencia opuesta por la tierra a ser cortada y otra resistencia producida por la *adherencia* al instrumento cortante. La primera puede regirse por las leyes de la mecánica de resistencia al *corte* o *cizalladura* como si se tratara de un material cualquiera; leyes que establecen su proporcionalidad a:

1º A la sección del corte;

2º Al ancho del instrumento cortante;

3º A la resistencia específica del cuerpo, consecuencia de la tenacidad y cohesión de sus moléculas.

La propiedad de adherencia que tienen las tierras hace que se peguen a los instrumentos que las trabajan; variable para cada material, acero, hierro, madera, etc., y que ha permitido la elección de

estos elementos para las piezas de las herramientas de trabajo. Esta propiedad origina una reacción con caracteres muy particulares, que escapa a las leyes de frotamiento y participa de algo de las leyes de roce de los líquidos. Así, aumenta con la extensión de la superficie en contacto y es independiente de la presión. Lógicamente tiene que ser así, puesto que, a diferencia del frotamiento, en que los cuerpos en contacto conservan su integridad, excepción hecha del pequeño desgaste, la adherencia de la tierra a los órganos de trabajo es tan grande que las partículas se fijan fuertemente a la superficie de aquéllos, venciendo, la mayor parte de las veces, la fuerza de cohesión de la tierra misma y en estos casos la reacción es considerable. Desgraciadamente esta propiedad produce resistencias pasivas muy grandes en la mayor parte de las tierras de labor y aumenta con el grado de humedad y sólo se salva esta dificultad cuando las superficies en contacto adquieren un pulimento especular.

Análisis de la resistencia a la labranza. — Es necesario conocer el valor de cada una de las reacciones que involucramos en la denominación de resistencia a la labranza. Una es la resistencia opuesta al corte y la otra, producida por la adherencia. Las dos son factores concurrentes y de distinta magnitud. La primera es inversamente proporcional al tenor de humedad; la segunda, obedece a una proporcionalidad muy particular: aumenta con la cantidad de agua hasta un cierto punto, para disminuir cuando el grado se aproxima a la saturación.

Para conocer estos valores por separado se procede de la siguiente manera con la modificación que he introducido en la pala dinamométrica de Conti.

Instrumentos. — Dos láminas, una de superficie S_1, rectangular, de base b y altura h; otra de superficie S_2, de la misma base y altura pero de una forma tal como ilustra la figura 3, o sea con una diferencia en menos igual a s, que corresponde a las partes recortadas de una igual a la anterior.

Modo de operar. — Se hace una determinación, como ya se ha indicado, con la lámina (A) y tendremos: $T_1 = n \,.\, K = N_1$ kgm. Estos N_1 kgm han sido absorbidos para enterrar la lámina a una profundidad h; luego, llamando F_1, el esfuerzo de la reacción, se

tiene la ecuación: N_1 kgm $= h \,.\, F_1$. También podemos establecer, de acuerdo a las leyes anteriormente enunciadas: $F_1 = r \,.\, d \,.\, S_1$; donde r, es el coeficiente de resistencia al corte; d, de adherencia. De donde:

$$r = \frac{F_1}{d \,.\, S_1}$$

Se hace una segunda determinación con la lámina (B) y tendre-

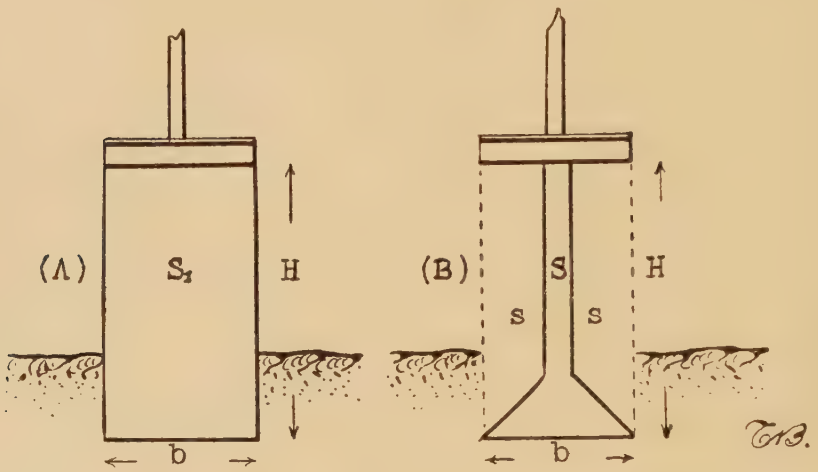


Fig. 3.

mos: $F_2 = r \,.\, d \,.\, S_2$. Llamando s, a la diferencia de superficie podremos establecer: $F_1 - F_2 = d \,.\, s$; de donde

$$d = \frac{F_1 - F_2}{s} \qquad [a]$$

La reacción de adherencia estará dada por la diferencia entre las dos determinaciones, con las láminas (A) y (B), y dividida por la diferencia de superficies.

Representación gráfica. — Los gráficos de la figura 4, muestran dos curvas *OA y OB*, correspondientes a la penetración, con cada una de las láminas (A) y (B). El ejemplo muestra un corte a una

profundidad de 12 cm. Con la lámina (*A*) se necesitan 6 golpes; con la (*B*), 4 golpes. La observación de los gráficos permite apreciar las características de las curvas. Así, la curva *OA*, tiende a ser parabólica; mientras la *OB*, en sus tramos finales, el aumento de resistencia es poco y tiende a ser recta, considerándose como aumento de tenacidad de los estratos inferiores y no al aumento de adherencia. Multiplicando el número de golpes, en cada caso, por las constantes K_1, K_2 de cada lámina, hallaremos el trabajo en kilo-

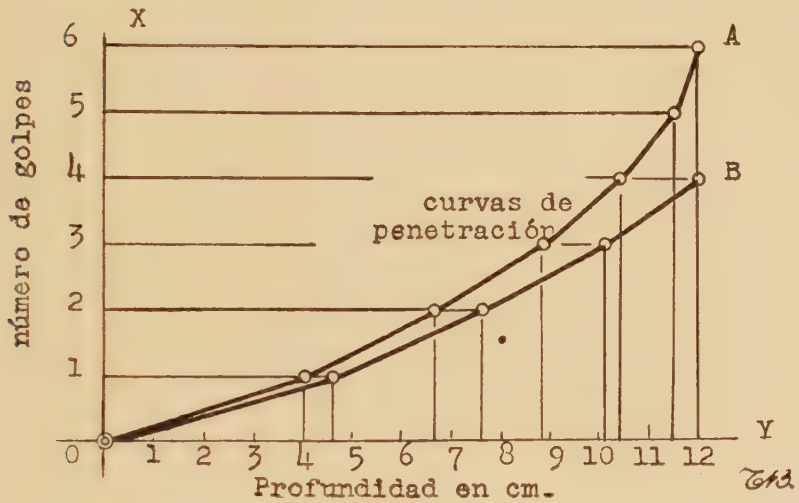


Fig. 4.

grámetros. Para el primer caso, 24 kgm y 16 kgm para el segundo (fig. 5).

El corte horizontal. — La observación de la curva representativa del corte vertical, muestra claramente que la dificultad de corte crece con la profundidad; bien notable cuando se determina con la lámina (*A*) por el agregado de la reacción de adherencia, y también visible en la segunda determinación con la lámina (*B*), aunque la adherencia, en este caso, no aumenta sino en una pequeña porción.

De aquí se infiere la siguiente conclusión: el esfuerzo de corte de la banda de tierra está supeditado a dos resistencias de corte; una en la dirección vertical y la otra horizontal, de distinta magnitud.

Si se tiene en cuenta que el corte horizontal, en el trabajo de los

arados, es siempre mayor que el vertical — de 1,41 a 3 veces mayor — se comprenderá fácilmente que de la precisión de la determinación de este coeficiente, depende en gran parte, la aproximación de los resultados finales para hallar el trabajo útil.

Medida del coeficiente del corte horizontal. — Vemos en la práctica que, además del mayor esfuerzo que requiere el corte horizontal por la dureza del suelo, está dificultado por las raíces pivotantes que llegan hasta los estratos inferiores y algunas veces de gran tenacidad; tales como las de alfalfa, achicoria, rumex y otras,

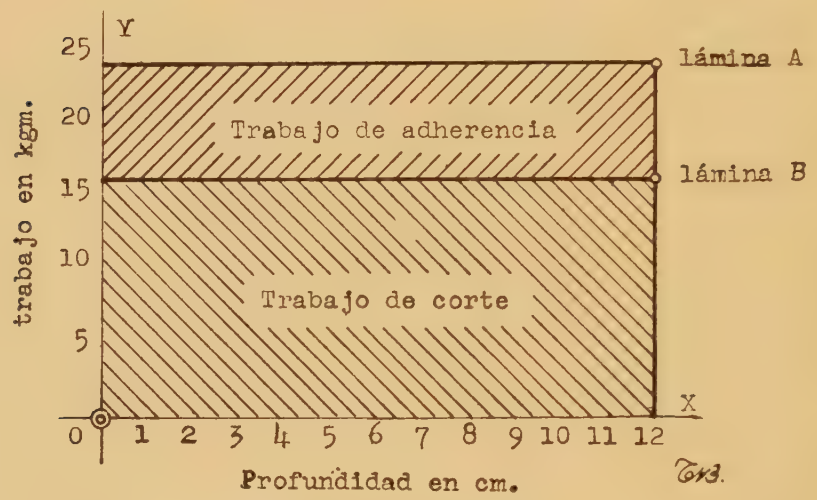


Fig. 5.

y que no son atacadas por la lámina en su marcha vertical, por más que corte ramificaciones que no tienen, desde luego, la misma tenacidad de aquéllas. Es, pues, necesario efectuar un corte horizontal para ponerse en las mismas condiciones de trabajo que las herramientas de labranza.

Se puede medir este esfuerzo y deducir luego un coeficiente, con el dispositivo que he ideado y ensayado, que represento en forma esquemática en la figura 6.

Consta de dos parantes *p*, unidos en la parte superior entre sí y en la parte inferior a una base *b*. De estos parantes está suspendido

un pilón *P*, de peso dado que en la posición (*A*), está en contacto sin presión con la lámina *L*, la cual puede deslizarse con un mínimo de rozamiento en la dirección que indica la flecha y atacar con su filo a la muralla de tierra correspondiente a un surco de profundidad *H*. El pilón *P* oscila libremente con un movimiento pendular, pudiendo pasar de la posición (*B*) a (*A*) sin más impedimento que la presión del aire y el rozamiento en el eje *e*. Por lo tanto, la energía cinética de *P*, no es exactamente igual al producto *h* . *G*; pero estos factores son pequeños con relación a la fuerza viva, que pueden prácticamente despreciarse y obtener resultados perfectamente com-

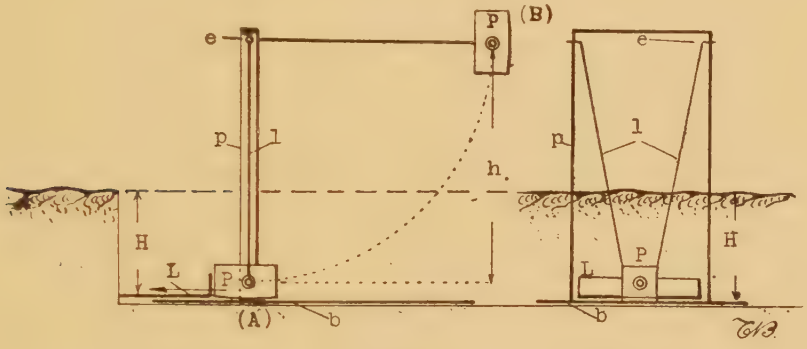


Fig. 6.

parables. La determinación del trabajo se efectúa por medio de las fórmulas anteriormente enunciadas. Es conveniente realizar ensayos de corte horizontal, con láminas distintas, semejantes a las (*A*) y (*B*) de las palas dinamométricas, para comparar la adherencia vertical con la horizontal; ensayos que se realizarán a una profundidad de corte igual a la profundidad del surco en los ensayos de arados.

Conclusiones

En la difícil tarea de determinar el rendimiento de una máquina como el arado, cuyo esfuerzo absorbido tiene tan amplios límites, el éxito dependerá del conocimiento, en cada caso, del trabajo útil como he dicho al comienzo. Ensayos meticulosos y prolijos exigen un tiempo largo de acuerdo a las directivas que el maestro Ringelmann

aconseja diciendo que es necesario tener en cuenta « la calidad y la cantidad de trabajo práctico ejecutado en las diversas condiciones de funcionamiento », para llegar luego a establecer la ley que rige el trabajo de toda máquina agrícola que interpreta por la siguiente fórmula: $Y = a + bx$; donde Y, es el trabajo absorbido; a, el trabajo en vacío; b, el trabajo útil, y x, un coeficiente para cada máquina. Expresión de distinta forma pero coincidente con la de rendimiento definido anteriormente. La resistencia de corte y la reacción de adherencia forman parte integrante del factor b y en forma preponderante; pero queda por valorar una parte del trabajo útil, separación e inversión de la banda de tierra, que no ofrece tan serias dificultades siguiendo cualquiera de los procedimientos, que poco difieren entre sí y que conducen a los mismos resultados. (Desplazamientos de los centros de gravedad en cada banda; M. Conti, « Mecánica Agrícola » y Medida del desplazamiento vertical de la masa terrosa durante el trabajo; Ringelmann y Bourdelle, « Anales Agronomiques », enero de 1931).

Finalmente, el procedimiento de medida que propongo en este trabajo debe ser empleado con cierta circunspección. No pretendo con él clasificar las tierras por su resistencia, sino que integrará los ensayos dinámicos para los fines expuestos, y, dada la sencillez de la labor en el terreno, se presta para un gran número de medidas en cada ensayo de arados. En ciertos casos será útil para determinar *a priori* el trabajo necesario.

BIBLIOGRAFIA

Ballu T. *Machines agricoles;* París 1933.
Bourdelle J. *Les essais de machines agricoles;* París 1932.
Conti M. *Mecánica agrícola;* II tomo; Buenos Aires 1913.
Davidson J. B. *Agricultural machinery;* Nueva York 1931.
Ringelmann y Bourdelle. *Anales Agronomiques;* París 1931.

Identificación colorimétrica de las variedades de trigo mediante el ácido fénico [1]

Por JULIO HIRSCHHORN (2)

I. — La sistemática de las variedades

Los sistemáticos se desinteresan un tanto de las variedades botánicas, tal vez porque su identificación segura o exacta suele requerir observaciones un poco largas, ya de carácter genético, ya de carácter ecológico, pero ni el agricultor ni el agrónomo pueden desentenderse de sus variedades agrícolas, desde que ellas constituyen, precisamente, la « unidad » cuyos caracteres técnico-económicos tienen que armonizar, de la manera más ventajosa, con el ambiente agrícola.

La sistemática de los trigos tiene, naturalmente, sus dificultades propias, aún limitando a pocos grados, más o menos arbitrarios, la escala de valoración de los caracteres fundamentales. El origen filogenético de las especies y las hibridaciones interespecíficas e intervarietales, acrecientan las variaciones y multiplican las dificultades, sin contar las originadas por aquellos caracteres morfológicos — especialmente los genéticamente cuantitativos — que, por fluctuar demasiado por la acción del ambiente, solo hallan su expresión típica en la curva normal de frecuencia.

La clasificación científica, exacta, de las variedades agrícolas — « formas » para Percival y « tipos » para Boeuf — pertenece al futuro y, en cierto aspecto, es la genética la que ahora tiene la palabra, pero mientras no exista, o mientras su aplicación no resulte práctica, habrá que limitarse, en lo botánico, al esquema de las cla-

(1) Trabajo del laboratorio de Agricultura 1ª parte de la Facultad de Agronomía. Sobre el resultado de los primeros ensayos, se hizo una comunicación en el Centro de Estudios Agronómicos, en la reunión del 20 de abril de 1934.

(2) Ing. Agr. Profesor de Agricultura (1ª parte) de la Facultad de Agronomía de La Plata.

sificaciones técnicas Pero, la clasificación agrícola de las variedades está basada en caracteres cuya utilización no es posible en ciertos sectores de la actividad relacionada con la explotación, con el comercio y con la industria. Es preciso establecer con exactitud la variedad destinada a la siembra, la que adquiere el acopiador, la que se va standardizar o la que debe entrar en la mezcla del molinero o en la del exportador... y entonces la ocasión apremia y no es posible recurrir a la conformación de la espiga, que es donde reside la mayor parte de los caracteres morfológicos varietales, y menos, todavía, a los caracteres morfológicos de la planta, a la modalidad fenológica, al tipo de vegetación o de reacción a tal o cual agente patógeno, debiendo limitarse exclusivamente a los caracteres varietales de la semilla. Mas, el cariopse ocupa un lugar muy secundario en la sistemática, tanto de las variedades botánicas como de las agrícolas, no obstante constituir la forma, estructura y desarrollo del fruto, una jerarquía dominante en la sistemática de las fanerógamas.

Como si ello fuera poco, la flórula triguera ríoplatense presenta un sello de uniformidad particularmente acentuado, en lo que a la morfología de la semilla se refiere, junto a la cual la de Europa y mismo la de los E. U. de Norte América, casi no acepta parangón, y es en el color donde la uniformidad alcanza su mayor grado, vale decir, en el carácter de la semilla de importancia jerárquica fundamental en los esquemas de Seringe, de Metzger, de Vilmorín, de Körnicke y de Percival.

Salvo dos o tres variedades de semilla blanca, de cultivo muy restringido y muy local en la región andina del país, y sin importancia comercial alguna, puede decirse que todas las variedades de trigos de pan ríoplatenses son de semilla colorada, de tonos más o menos claros o subidos, mientras que en los EE. UU. de N. América, las variedades de trigos de pan de cariopse blanca representan el 37,5 % del total, los colorados el 50 % y el resto se reparte entre colorados pálidos y colorados oscuros. Casi lo mismo sucede con los demás caracteres: tamaño y forma del cariospe, del surco ventral, de los lóbulos, cepillo, embrión, etc., de categoría y tipos intermedios en la mayoría de nuestros trigos, mientras que en los de los E. U. de N. América se distribuyen relativamente en todas las clases [1].

(1) Datos calculados por el Ing. Agr. Rafael Castells, para su trabajo sobre caracteres biométricos de trigos, facilitados gentilmente.

Tal uniformidad encuentra su explicación en el pedigrée de nuestros trigos. En efecto: todas o casi todas las variedades de origen híbrido derivan del Barletta (Americano, en la R. O. del Uruguay), y con intervención muy frecuente del Pelón (Favorito). Las « corrientes » de otras ramas son limitadas: Chino, Ardito, Marquis, por lo demás con semillas bastante parecidas en color y otros caracteres, a la del Barletta. (Cuadro 11).

A medida que el número de variedades aumenta, las dificultades crecen, mientras que, por otra parte, la necesidad de distinguirlas crece también, como consecuencia del perfeccionamiento general de la técnica de la producción, del comercio, de la industria y del control oficial y privado.

Esto conduce al ataque de las dificultades por los distintos flancos, librado ya en el campo de la sistemática con todos los recursos facilitados por el progreso de la ciencia, de los que Thellung (24) hizo referencia en los siguientes términos, en su notable estudio crítico sobre la botánica sistemática «... el sistemático moderno usa cualquier método para llegar a la meta. Paralelamente al examen morfológico, utiliza los adelantos de muchas ciencias hermanas: Anatomía, Fisiología, Biología, Hibridación, Fitogeografía, Ontogenia, etc. La diferenciación biológica de las proteínas, determina el grado de parentesco por medios químico-biológicos ».

Un primer intento de identificación exacta de nuestras variedades de trigo, en base a medidas, lo constituye el trabajo del Ing. Agr. C. Klein (13). En el epílogo del mismo, el Ing. Agr. G. J. Fischer expresaba ya la necesidad de « ampliar el estudio morfológico del grano con el de la afinidad de los tegumentos del mismo a los colorantes, con el comportamiento característico en el ensayo de industrialización y con reacciones serológicas ».

El comportamiento en la prueba industrial revela características varietales acentuadas que permiten diferenciarlas. El Dr. H. D'Andre (1), autoridad en la materia, reconoce hasta cierto punto, algunas variedades ya durante el laboreo de la pasta y el mismo (5), refiriéndose a un tipo botánicamente tan heterogéneo como el Barletta, dice textualmente: « Si un trigo que se designa como Barletta representa efectivamente el tipo Barletta, debe poseer las propie-

(1) Director del Laboratorio de Molinería y Panificación del M. de Agr. de la Nación.

dades típicas de esa variedad, es decir, que debe demostrar una excepcional aptitud panadera, y en esta aptitud descansa la mejor seguridad que se puede tener de que el trigo pertenece a la raza Barletta ».

« Por lo visto, con las pruebas experimentales de molienda y panificación se dispone de un medio de control valioso para la clasificación de los trigos ».

Importantes, a este respecto, resultan las conclusiones a que llegó el Ing. Agr. G. J. Fischer en 1929 (8), en su estudio sobre el trigo 38 M. A., cuyos datos analíticos, obtenidos por el Dr. D'André, fueron sometidos a una interpretación estadística, con la determinación de coeficientes de variación y de correlación entre caracteres morfológicos e industriales y la influencia del ambiente (14 caracteres y 22 localidades), resultando que, mientras el coeficiente de variación para extracción de harina y su blancura era de 3 %, para blancura y contextura del pan era de 2 %, para volumen del pan 7 %, para el tenor en gluten y tamaño de la semilla llegó al 13 %, confirmando con precisión matemática y en pocas constantes, correspondientes a una variedad de pedigrée, las aseveraciones sostenidas, años antes, por D'André para el « tipo indígena » Barletta, en base al complejo de sus observaciones simplemente computadas.

En la individualización — diré así — de los caracteres útiles está la importancia del estudio analítico mencionado. En este sentido es, también, interesante mencionar la contribución que aporta el análisis químico (1), pudiendo citarse, entre otros, la de Blagoveschevsky y Sossiedov [1], quienes en 1934 demostraron que es posible distinguir los grandes grupos de trigos de pan, de semillas duras y semillas tiernas, en base a la relación entre el nitrógeno total y el nitrógeno aminado (dosable por el formol).

Naturalmente, tales métodos industriales y químicos solo pueden tener un valor complementario en el diagnóstico varietal.

Muy otro es, en cambio, el carácter del método serológico [2], vas-

(1) Obra interesante, sobre éste particular, es la de *Molisch H.* Pflanzenchemie und Pflanzenverwandschaft. Jena, 1933.

(2) Kowarski fué el primero que, en 1901, lo aplicó en la sistemática y, precisamente, para diferenciar harinas de distintas procedencias. Mez y Gohlke construyeron todo un árbol genealógico a base del comportamiento serológico, pero Gilg y Schuerhoff rechazan de plano tal método de identificación y R. Wettstein opina, en 1924, que «los métodos serológicos no han dado verdaderos

tamente conocido en análisis biológico y aplicado por primera vez en el Río de la Plata para trigo, por el Dr. F. Fielitz (7) en 1934, llegando a la conclusión de que se puede obtener sueros varietales monovalentes, con propiedades fitoprecipitantes específicas, originadas por la cantidad y la calidad de las proteínas inoculadas.

La relativa complejidad de la técnica serológica vegetal y el tiempo que demanda su diagnóstico están compensados por su precisión, lo que hace prácticamente útil tal método en casos especiales.

La afinidad de los tegumentos de la semilla con sustancias químicas y su reacción cromática, constituye otro recurso de identificación varietal, intentado en estos últimos años con resultados promisorios.

En el presente trabajo se relatan los resultados obtenidos en nuestros ensayos con el ácido fénico y con otros compuestos, sobre trigos y sobre otros cereales.

II. — Historia del método colorimétrico[3]

La propiedad de teñirse las semillas y otros órganos del trigo, por la acción de compuestos químicos, está limitada, casi exclusivamente hasta ahora, al ácido fénico. Tal propiedad ha sido revelada por un agricultor alemán, Pieper, (8) en 1922, quien observó que las semillas de trigo que había desinfectado con un compuesto fenólico, el betanol, oscurecían, y que si las remojaba previamente en agua y, luego, en una solución de betanol al 1 %, la coloración difería con las variedades.

Hermann (10) en 1924, perfeccionó el método de Pieper reemplazando el betanol por el ácido fénico al 1 ‰ y quitando el exceso de humedad de la superficie de la semilla, después del remojado previo, con papel secante.

En 1927, Pfuhl (19) simplifica el método de Hermann, sumergiendo la semilla durante cuatro horas en ác. fénico al 1 %, sin

---

resultados utilizables en sistemática». Parece, sin embargo, que las contradicciones entre las afinidades serológicas y las morfológicas se deben a errores experimentales, por la purificación incompleta de los antígenos, cuyas «mezclas» Berg denomina «protenom» (Cuatrecasas, J. La composición química en sistemática vegetal. La Farmacia Moderna. 46: pp., 25-33. Madrid. 1935. Este artículo trae un resumen interesante sobre el tema).

(3) Extracto de la relación histórica que hace Friedberg, en su trabajo citado y de donde fueron tomadas las respectivas citas bibliográficas.

remojo previo, y en 1930 Snell y Pfuhl (22) dan a conocer una lista con la coloración de trigos de Alemania.

Dutkiewicz-Miczinska (6) controla este método en 1930, y lo aplica a la identificación de trigos de Polonia.

Hasta entonces, el método había sido aplicado, con resultados, a la semilla exclusivamente.

En 1933 aparece el notable estudio de Friedberg (9), en el que da a conocer los resultados de sus numerosos y pacientes ensayos sobre la colección de trigos de la St. Cent. de Am. des Pl. de Gr. Cult. de Versailles, constituída por más de 500 variedades. Friedberg perfecciona el método aplicado a las semillas, introduce modificaciones que hacen extensible su aplicación a las espigas con resultado positivo, y establece una escala, o test, para clases de coloración. Investiga, también, la existencia de correlaciones entre el comportamiento colorimétrico con caracteres morfológicos de la semillas y de la espiga, y con los grupos botánicos, como, asimismo, la localización del color, su naturaleza química y su carácter genético y ecológico. El trabajo de Friedberg es el más completo aparecido, hasta la fecha, sobre el tema en cuestión.

III. — Material y método

Los ensayos de coloración de semillas abarcan 106 variedades, de las cuales 93 pertenecen a *Tr. vulgare* Host, y las restantes a *Tr. durum* Desf, y a otras especies menos cultivadas en el país, mientras que los realizados sobre espigas están limitados a 68 y las sobre tallos a 26, habiendo sido, la casi totalidad, cultivada en el Campo Didáctico de la Facultad en 1933, año en que aquellos se iniciaron.

Las observaciones acerca de la acción del ambiente sobre la reacción varietal, fueron realizadas sobre 6 variedades, provenientes de 5 localidades pertenecientes a regiones ecológicas bien distintas, habiendo sido, además, cultivadas en 4 años, según se ve en el cuadro Nº 1. Esta investigación pudo, además, extenderse a 14 variedades más, cultivadas y ensayadas también por Friedberg en Versailles, las que van incluídas en el cuadro Nº 2.

Se ha considerado útil incluir en los ensayos, todas las variedades ríoplatenses que ha sido posible reunir e identificar por sus caracteres morfológicos, culturales, etc., tanto los tipos o poblaciones in-

dígenas o aclimatadas de antiguo, como las de pedigrée, pues por aceptadas o depreciadas y rechazadas en el cultivo o en el comercio, su identificación ofrece el mismo interés. Fueron también incluídas algunas « selectas » todavía no entregadas al gran cultivo, porque interesaba establecer su comportamiento a los efectos de una más amplia interpretación de los resultados.

Se siguió el método de Friedberg (9) con ligeras modificaciones de detalle, cuya conveniencia y utilidad fué advertida, ya, en los ensayos de 1933, las que se exponen a continuación:

1ª - tratamiento de 100, o de 200 y más semillas para cada variedad, en vez de 10, como aconseja Friedberg, debido a la relativa heterogeneidad del comportamiento colorimétrico de la mayoría de nuestras variedades, tal, que 10 semillas podrían no representar, ni aproximadamente, el tipo o la clase a que corresponde la variedad. Seguramente, el material con el que trabajó Friedberg ha de ser mucho más homogéneo;

2ª - el reemplazo del tubo de ensayo por el frasco de Erlenmeyer, a fin de exponer de modo uniforme todas las semillas a la acción del ác. fénico o del remojo en agua, impuesto, tanto por la cantidad del material como por su naturaleza, evitando, así, producir una heterogeneidad de origen experimental.

Las operaciones del método son las siguientes:

a) *Para semillas*:

1ª - remojado en agua corriente durante 16 horas; dispuesto en horas de la tarde, la operación que sigue se realiza en hora cómoda de la mañana siguiente;

2ª desagotamiento de las semillas sobre papel secante, en capa delgada y durante 40′ a 1 hora;

3ª - inmersión, en solución recientemente preparada de ácido fénico al 1 %, durante 4 horas;

4ª - lavaje en agua corriente hasta que desaparece la espuma y desecación sobre papel secante o sobre papel de filtro.

En las variedades que tiñen más o menos intensamente, la coloración se hace neta y se intensifica a los pocos minutos de estar las semillas en contacto con el aire. A las 3 o a las 4 horas puede ya hacerse un primer registro de la coloración y el definitivo a los dos o tres días.

b) *Para espigas y tallos*:

Queda comprobado que los tallos, en sus internodios superiores, tienen la propiedad de reaccionar, también, al ác. fénico, y con el mismo tratamiento que para las espigas estableciera Friedberg, a saber: inmersión en ác. fénico al 1 % durante 24 horas, sin remojo previo en agua, cubriendo las espigas con unos 3 cm de la solución. Conviene tener en cuenta lo que queda dicho para la semilla, respecto a la cantidad de material a tratar.

Dado que la escala de coloración de nuestros trigos recorre toda la gama de tonos, desde el más o menos negro hasta el gris muy pálido y casi imperceptible, aparte de las variedades que no reaccionan, y en consideración a que los matices están sujetos a pequeñas

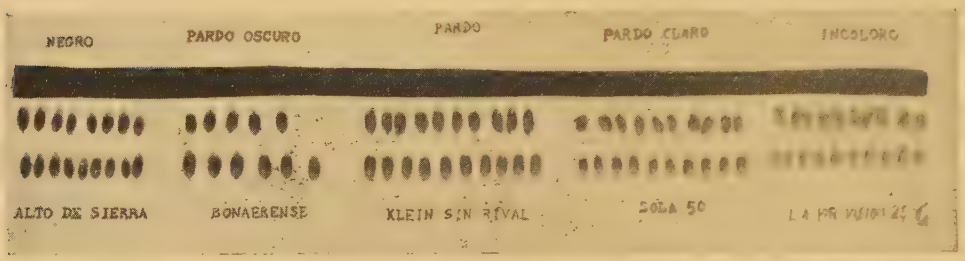


Foto 1. — Escala de clases para la coloración de semillas [1]

fluctuaciones, ya originadas por las del material, ya por los errores experimentales, resulta conveniente adoptar la escala o test de Friedberg y, asimismo, el criterio con que la aplica, prudente y práctico.

Los tonos son agrupados en cinco clases. Para limitar, en lo posible, la apreciación subjetiva de las 4 clases coloreadas, se han confeccionado nuestros tests con las variedades testigos y afines adoptados por Friedberg y con variedades nuestras de comportamiento colorimétrico semejante (fot. 1).

Se creyó también conveniente referir el tono de las clases a los de un atlas standard de colores, habiendo utilizado el de Maerz y Paul, de 1930 (15).

(1) A causa de la dificultad encontrada para imprimir los tonos claros, la revelación del negativo fué hecha de manera que la reproducción diera una idea la más aproximada a la realidad.

Va a continuación la equivalencia para las 3 clases intermedias:

Pardo oscuro	Pl.	56. E. 8.
Pardo	»	8. E. 11.
Pardo claro	»	7. C. 9.

Foto 2. — Clases y variedades testigos, para coloración de espigas. Los ejemplares intercalados corresponden a graduaciones intermedias.

Para las espigas, Friedberg reduce la escala a tres grupos: espigas que se coloran; espigan que se coloran poco y espigas que no se coloran. Nosotros, en base al comportamiento de la colección estudiada, establecimos 4 clases, las que consideramos prácticamente bien diferenciables, correspondiendo, probablemente, nuestras dos primeras a la primera del autor citado, y son: pardo oscuro; pardo;

pardo claro; sin colorear o casi (fot. 2)[1]. Las mismas sirven para coloración de los tallos.

Por lo demás, las variedades han sido dispuestas en las listas, en orden de intensidad colorimétrica semejante o decreciente, estando sujetas a trastrueque las variedades que ocupan lugares vecinos por efecto de las fluctuaciones ya mencionadas.

IV. — Observaciones

1. *Acción del ambiente sobre la propiedad de coloración.* — Fueron sometidas a la acción del ác. fénico, semillas y espigas de 6 variedades — que se habían ya definido por un comportamiento homogéneo en ensayos previos con material proveniente de la cosecha del año anterior — cultivadas en localidades pertenecientes a regiones ecológicas muy diversas del país y en distintos años. Los datos están compilados en el cuadro 1.

Se ha observado la misma coloración (clase) para las diversas localidades y años, salvo una diferencia de clase, registrada para el Record, de Plá.

Idéntico resultado se obtuvo con las 14 variedades argentinas, italianas y francesas, cultivadas y coloreadas por nosotros aquí y por Friedberg en Versailles (Francia). (Cuadro 2).

Semillas de Ardito, heladas en maduración pastosa, y «chuzas» de G. Urquiza, se colorearon normalmente.

2. *Coloración de las semillas de nuestras variedades.* — De las 93 variedades de trigos de pan (*Tr. vulgare*), cuyas semillas fueron ensayadas (cuadro 9), el 95 % (94,5) reacciona al ác. fénico, dominando la clase pardo oscura con un 60 %, mientras que la negra y la pardo clara están próximas entre sí, con 10 y 13 %, estando reducidas a la menor representación las variedades que no reaccionan o que lo hacen en grado más o menos imperceptible: 5,5 % (Cuadro 3).

La sol. fénica remanente del tratamiento de las semillas, se tiñe lenta y gradualmente a partir de la superficie, con intensidad se-

[1] Eureka ha sido colocado equivocadamente a continuación de Valor, correspondiéndole estar después de La Previsión 3.

CUADRO 1.

Comportamiento colorimétrico de las variedades, cultivadas en distintos años y diferentes localidades.

Variedades	Año	Localidad	Coloración	
			Semillia	Espiga
Klein San Martín	1928	G. Pico (La Pampa).	pardo oscuro	pardo
» » »	1929	Plá (Bs. Aires).	» »	—
» » »	1931	Rafaela (S. Fe).	» »	—
» » »	1933	S. Antonio (E. Rios).	» »	pardo
» » »	1933	F. de Agronomía (La Plata).	» »	»
» Sin Rival	1928	G. Pico (La Pampa).	pardo claro	sin colorear o casi
» » »	1933	F. de Agronòmía (La Plata).	» »	» » » »
» » »	1933	Rafaela (S. Fé).	» »	» » » »
38 M. A.	1928	G. Pico (La Pampa).	pardo oscuro	pardo claro
» » »	1929	Plá (B. A.).	» »	» »
» » »	1933	F. de Agronomía (La Plata).	» »	» »
» » »	1933	S. Antonio (E. Rios).	» »	» »
Klein Record	1928	G. Pico (La Pampa).	» »	pardo muy claro
» »	1929	Plá (B. Aire).	» »	» claro
» »	1933	Rafaela (S. Fe).	» »	» muy claro
» »	1933	F. de Agronomía (La Plata).	» »	» » »
» Favorito	1928	G. Pico (La Pampa).	» »	pardo oscuro
» »	1933	F. de Agronomía (La Plata).	» »	» »
Maravilla	1928	G. Pico (La Pampa).	pardo oscuro	pardo
»	1933	F. de Agronomía (La Plata).	» »	»

Cuadro 2.

Comportamiento colorimétrico de las variedades, cultivadas en distintos años y diferentes localidades.

Variedades	Coloración			
	Versailles (Francia) (L. Friedberg)		La Plata (Argentina) (J. Hirschhorn)	
	Semilla	Espiga	Semilla	Espiga
Klein Favorito	pardo claro	se colora	pardo claro	pardo oscuro
Alto de Sierra	negro	se colora poco	negro	» claro
Ardito	»	» »	»	» »
Marquis	pardo oscuro	» »	pardo oscuro	»
Luiggia Strampelli	» »	» »	» »	» »
Linaza (Tr. c)	negro	se colora	negro	» oscuro
Massy	pardo oscuro	no se colora	pardo oscuro	no colora
Potenziani	negro	se colora	negro	pardo oscuro
Vilmorín	»	no se colora	»	no colora
Bon Fermier	»	no se colora	»	no colora
Bordeaux	»	—	»	—
Gros Bleu	»	no se colora	»	—
H. de Tresoir	»	—	»	—
Mentana	»	se colora poco	»	—

mejante a la del cariopse; a la semana, la coloración es neta, pero continúa acentuándose durante algunas semanas más, no habiéndose notado progreso a partir de los 6 meses, durante más de un año y medio en que se mantuvo en observación (Fot. 3).

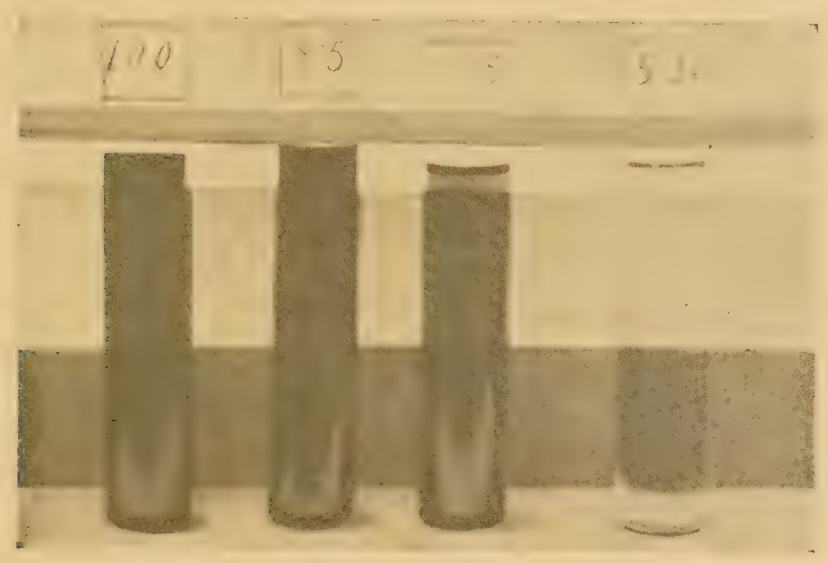


Foto 3. — Coloración del líquido remanente del tratamiento de las semillas, a los 10 días. 100: G. Urquiza; 85: Lin Calel; 35: 38 M. A.; 530: La Previsión 3.

La poca homogeneidad con que se colora la mayor parte de las variedades, constituye el carácter que más llama la atención, dominando la de 2 clases, pero con un buen número que abarca hasta 4 clases (Cuadro 3).

No ha sido registrado un solo caso de variedad que reaccionara con colores pertenecientes a las clases extremas. Las variedades que no reaccionan se caracterizan por una extrema homogeneidad de tal comportamiento; las que tiñen de negro presentan bajos porcentajes de semillas de otras clases y, en todo caso, pertenecientes a las clases más próximas, mientras que las de coloración en grado intermedio son las más heterogéneas, abarcando hasta 4 clases y ofreciendo el aspecto de un verdadero mosaico de tonos, que resaltan por la presencia de semillas que no se coloran (Fot. 4).

Cuadro 3.

Variedades cuyas semillas se coloran con cierta uniformidad.

Nº de orden	Variedades	Aparecen, además, semillas de la clase: negro	pardo oscuro	pardo	pardo claro	sin colorear o casi
	Negro					
1	Alto de Sierra		+	—	—	—
2	Titán		+	—	—	—
3	Ardito		+	+	—	—
4	Linaza		+	+	—	—
5	Kansas 169		+	+	—	—
6	G. Urquiza		+	+	—	—
7	Klein Triunfo		+	+	+	—
8	Universal I (Klein)		+	—	—	—
9	Excelsior Mejorado		+	—	—	—
10	Ruso 73		+	+	—	—
11	Sola 20		+	+	+	+
12	Marquis		+	—	—	—
13	Kansas		+	+	—	—
	Pardo oscuro					
1	Rieti	—		—	—	—
1	Mammouth	—		+	—	—
2	Klein Record	—		+	—	—
3	Klein 32	—		+	—	—
4	Tesoro	—		—	—	—
5	Guatraché M. A.	—		—	—	—
6	Klein San Martín	—		+	—	—
7	Rafaela 6. M. A.	—		—	—	—
8	Lin Calel. M. A.	—		—	—	—
9	Blackhull	—		+	—	—
10	Klein Granadero	—		+	—	—
11	Klein Acero	—		+	—	—
12	Utracán M. A.	—		+	+	—
13	Bonaerense	—		+	+	—
14	B. B. N. O.	—		+	—	—
15	No 8 (Amos)	—		+	—	—
16	La Previsión 28	—		+	—	—
17	Pirovano 225	—		+	+	—

Cuadro 3.

Variedades cuyos granos se coloran con cierta uniformidad (cont.)

Nº de orden	Variedades	Aparecen, además, semillas de la clase:				
		negro	pardo oscuro	pardo	pardo claro	sin colorear o casi
	Pardo oscuro					
18	Príncipe de Gales	—		+	+	—
19	Soma	—		+	—	—
20	Ganador	—		+	—	—
21	Eureka	—		+	—	—
22	La Previsión	—		+	—	—
23	La Previsión 34 (N. S.)	—		+	—	—
24	Maravilla	—		+	—	—
25	Tenmarq	—		+	—	—
26	Valor	—		+	—	—
27	38 M. A. (Sel. Klein)	—		+	+	—
28	38 M. A. PO4. 27 (Sel. Boaglio)	—		—	—	—
29	Seguro II	—		+	—	—
30	Pagador	—		+	—	—
31	Oro	+		+	+	+
32	Australiano	—		+	+	+
33	Era	—		+	—	—
	Pardo					
1	Sin Rival (Klein)	—	—		—	—
2	No 22 (Amos)	—	—		+	—
3	Blandengue	—	—		+	—
4	Ceres	—	+		+	—
5	Centenario	—	+		+	—
6	Duro Capa (Tr. d)	—	—		—	—
7	Klein Vencedor	—	+		+	—
8	Universal II (Klein)	—	+		—	—
9	Taganrock (Tr. d.)	—	+		+	—
	Pardo claro					
1	Klein 33	—	+	—	—	—
2	Chino 466 (S. C.)	—	—	—	—	—
3	Klein Fenix	—	+	—	—	—

Cuadro 3.

Variedades cuyos granos se coloran con cierta uniformidad (cont.)

Nº de orden	Variedades	Aparecen, además, semillas de la clase:				
		negro	pardo oscuro	pardo	pardo claro	sin colorear o casi
	Pardo claro					
4	Sola 50	—	—	—		—
5	Klein Favorito	—	—	—		—
6	Medeah	—	—	—		—
7	Chargarod	—	—	—		—
8	De Polonia (proced. de Chile)	—	—	—		—
9	L. Club (Tr. c)	—	+	—		+
10	Kanhard	—	—	—		—
11	Milagro (Tr. t)	—	—	+		—
12	Boliviano 8B	—	—	+		—
	Sin colorear o casi					
1	La Previsión 3	—	—	—	—	—
2	Bolita o Boliviano	—	—	—	—	—
3	Sudoeste	—	—	—	—	—
4	La Previsión 25-$^{9}/_{34}$	—	—	—	—	—
5	Porvenir	—	—	—	—	—
6	de Polonia	—	—	—	—	—
7	Blanco de Andalgalá (Criollo)	—	—	—	—	—
8	Candeal común (Tr. d)	—	—	—	—	—
9	Candeal Pirovano (Tr. d)	—	—	—	—	—

La proporción porcentual de los tonos varía de muestra a muestra, aunque dentro de ciertos límites más o menos propios para cada variedad.

Para dar una idea aproximada de tales propiedades, se ha incluído en el cuadro 3, los valores promediados sobre 5 repeticiones, que representan unas 1000 a 1500 semillas tratadas.

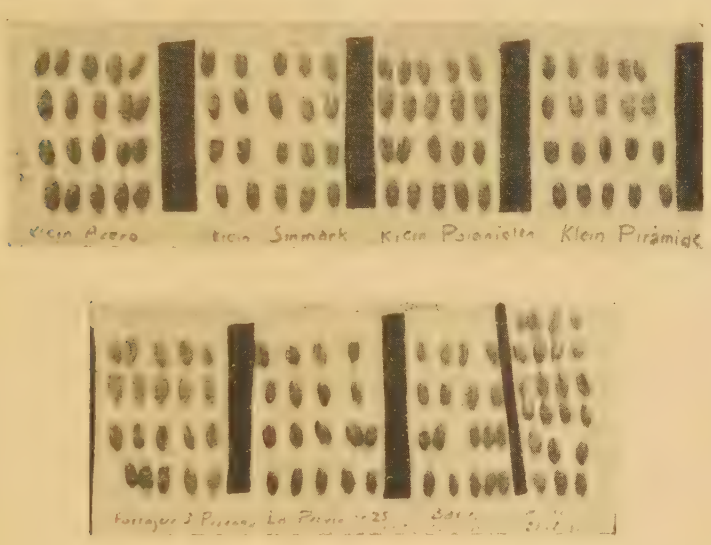


Foto 4. — Algunas de las variedades de coloración muy heterogénea.

Las variedades de comportamiento más heterogéneo van agrupadas por separado (Cuadro 4), habiendo sido la variedad de clases y en segundo término la significación numérica de cada una, el criterio que se consideró más adecuado al caso de nuestras variedades.

Las variedades de coloración muy homogénea son las menos, estando caracterizadas por la ausencia de otras clases (Fot. 1 y 5).

El comportamiento colorimétrico referido nos pareció coincidente con el grado de homogeneidad, o de pureza, que para las variedades tratadas habíamos observado, tanto en su comportamiento cultural y fenológico como en sus caracteres morfológicos, pero no obstante ello, se consideró conveniente establecer de un modo exacto la naturaleza de una heterogeneidad tan manifiesta y general. Al efecto fueron separadas, al azar, 20 plantas de 6 parcelas diferentes de un E. C. R., sometiendo, por separado, las semillas a la acción

Cuadro 4.

Variedades cuyas semillas se coloran muy desparejamente.

Nº de orden	Variedades	Porcentaje de semillas que se colorean de:				
		negro	pardo oscuro	pardo	pardo claro	sin colorear
1	Saldomé	—	80	10	10	—
2	Tusela (Touzelle)	—	80	10	10	—
3	Klein 40	—	70	20	10	—
4	Sola 20	70	15	15	15	5
5	Kanred X 38-23-7 (La Previsión)	—	60	30	10	—
6	No 91 (Amos)	—	60	40	—	—
7	La Previsión 32	—	60	30	10	—
8	Kanred	—	60	30	10	—
9	Lombardo	20	50	20	10	—
10	Barletta	—	50-80	10	10-20	5-10
11	Bonaerense	—	50	50	—	—
12	110. M. A.	—	50	40	10	—
13	Klein Pirámide	—	40	10	30	20
14	Klein H 51	—	30	60	10	—
15	Chubut	20	40	20	20	—
16	La Previsión 25	—	40	20	30	10
17	Kanred X 38-231.125 (La Previsión)	—	40	40	20	—
18	Kanred X 38-27-9 (La Previsión)	—	40	40	20	—
19	Arrieta (Rieti)	—	30	50	15	5
20	Litoral	—	20	55	20	5
21	Klein Palantelén	—	30	50	20	—
22	Barlettin	—	30	30	40	—
23	La Previsión $25-^{2}/_{32}$	—	20	30	30	20
24	Klein 31	—	10	50	30	10
25	Klein Sinmarq	—	10	30	20	40
26	Forragero 3 Pirovano	—	10	20	30	40
27	Ruso (sin barba)	—	10	10	70	10
28	Renacimiento	—	20	60	20	—
29	Glindon	—	5	20	55	20
30	Colorado (Tr. t)	—	20	20	60	—

del ác. fénico, tomándose 6 variedades del grupo que se había comportado homogéneamente y 5 para el grupo de coloración manifiestamente despareja. Los datos registrados aparecen en el cuadro 5.

Cuadro N° 5.

Comportamiento colorimétrico de 20 plantas tratadas por separado (semillas).

Grupo de variedades	N° de plantas coloreadas de				
	negro	pardo oscuro	pardo	pardo claro	sin colorear
Homogeneas:					
Marquis	20	—	—	—	—
Lin Calel	—	20	—	—	—
Guatraché M. A.	—	20	—	—	—
Duro Capa	—	—	20	—	—
Sola 50	—	—	—	20	—
Candeal (Tr. durum)	—	—	—	—	20
Heterogéneas:					
Barletta	—	14	—	2	3
Sinmarq	—	2	5	9	4
Klein 31	—	2	9	6	3
Ruso (sin barba)	—	2	2	12	4
La Previsión 25	—	9	4	5	2

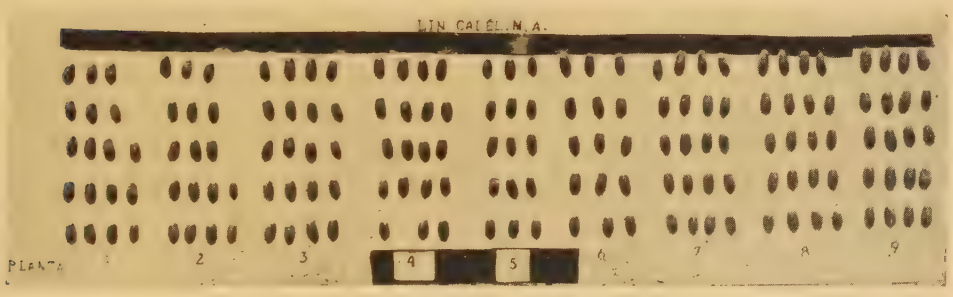


Foto 5. — Semillas de 9 de las 20 plantas, tratadas por separado con la sol. fénica. Obsérvese la notable homogeneidad de la coloración. Arriba, a la derecha, se destaca el cepillito, que no se colora, de las semillas que apoyan sobre el papel negro.

La Fot. 5 ilustra el comportamiento del Lin Calel, de una uniformidad notable, solamente alcanzada por muy pocas variedades más de las incluídas en el primer grupo del cuadro 5.

Cuadro 6.

Coloración de las espigas.

Nº de orden	Variedad	Coloración (clase)	Carácter de	
			la coloración	la variedad
1	Valor	pardo oscuro	homogénea	homogénea
2	La Previsión 3	»	»	»
3	Eureka	»	»	»
4	La Previsión 25-2/32	»	»	»
5	Sudoeste	»	»	»
6	Lin Calel	»	»	»
7	Oro	»	med. hom.	med. hom.
8	Kanred	»	heterogénea	heterogénea
9	Sola 50	»	liger. het.	liger. het.
10	Saldomé	»	heterogénea	heterogénea
11	Tusela (Touzelle)	»	»	»
12	Bonaerense	»	»	»
13	L. Club (Tr. c)	»	homogénea	homogénea
14	Klein Pirámide	»	heterogénea	heterogénea
15	Klein Favorito	»	bastante hom.	homogénea
16	Linaza (Tr. c)	»	heterogénea	med. het.
17	La Previsión 25	»	»	»
18	Utracan M. A.	pardo	homogénea	homogénea
19	Mammouth	»	heterogénea	heterogénea
20	Kanhard	»	homogénea	homogénea
21	Tenmarq	»	med. hom.	med. het.
22	Ganador	»	» het.	» het.
23	Sinmarq	»	heterogénea	heterogénea
24	Chargarod (Tr. d)	»	homogénea	homogénea
25	Marquis	pardo	homogénea	homogénea
26	Barletta	»	heterogénea	heterogénea
27	Guatraché M. A	»	homogénea	homogénea
28	Maravilla	»	heterogénea	heterogénea
29	Era	»	»	»
30	Nº 91 (Amos)	»	heterogénea	med. het.
31	Pagador	»	med. het.	med. het.
32	Nº 22 (Amos)	»	med. het.	med. het.
33	La Previsión 25-9/32	»	homogénea	homogénea
34	Ardito	»	»	»
35	G. Urquiza	»	»	»
36	Klein San Martín	»	med. hom.	med. hom.
37	La Previsión 28	»	med. hom.	med. hom.
38	Kanred X 38-27-9	»	med. het.	med. het.

Cuadro 6 (conclusión).

Coloración de las espigas.

Nº de orden	Variedad	Coloración (clase)	Carácter de	
			la coloración	la variedad
39	Ruso 73 (sin barba)	pardo claro	homogénea	homogénea
40	Alto de Sierra	» »	»	»
41	Klein 33	» »	med. hom.	med. hom.
42	Titán	» »	med. hom.	med. hom.
43	Blackhull	» »	med. hom.	med. hom.
44	Sola 20	» »	heterogénea	med. hom.
45	Luiggia	» »	homogénea	homogénea
46	Seguro II	» »	»	»
47	B. B. N. O.	» »	heterogénea	heterogénea
48	Klein 31	» »	»	»
49	Klein Acero	» »	med. hom.	med. hom.
50	Soma	» »	med. hom.	med. hom.
51	Klein 32	» »	heterogénea	heterogénea
53	La Previsión 32	» »	»	»
54	Klein 40	» »	»	»
55	38 M. A.	» »	med. hom.	med. hom.
56	38 M. A. Po4. 27	»	homogénea	» »
57	Excelsior Mejorado	» »	»	homogénea
58	Klein Granadero	» »	med. hom.	med. hom.
59	Kanred X 38-201.125	» »	med. het.	» »
60	Kanred X 38-23-7	» »	» »	» »
61	Taganrock (Tr. d)	» »	med. hom.	» »
63	Medeah (Tr. d)	» »	» »	» »
64	Milagro (Tr. t.)	» »	» »	» »
65	Tr. monococcum	» »	homogénea	homogénea
66	Klein Fenix	» »	»	»
67	Nº 8 (Amos)	» »	med. hom.	med. hom.
68	Klein Record	» »	med. het.	med het.
69	La Previsión 34	» »	» »	» »
70	Klein Triunfo	sin colorear o casi	med. hom.	med. hom.
71	Rafaela 6	»	homogénea	homogénea
72	Duro Capa (Tr. d)	»	»	»
73	Klein Vencedor	»	»	»
74	Klein Sin Rival	»	»	»
75	Klein H 51	»	heterogénea	heterogénea
76	Klein Palantelen	»	med. het.	med. het.
77	de Polonia (Tr. p)	»	homogenea	homogénea
79	Candeal (Tr. d)	»	»	»

Las semillas de diferentes espigas pero de una misma planta, se colorearon siempre homogéneamente en las variedades de ambos grupos, mientras que las diferencias observadas correspondieron, siempre también, a diferentes plantas; entre espiga y espiga o entre semilla y semilla se observaron diferencias en algunos casos, pero tan pequeñas como las que suelen observarse para algunos de sus caracteres morfológicos.

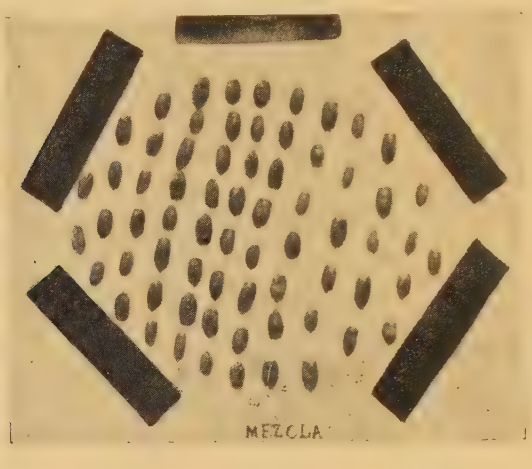


Foto 6. — Aspecto de una mezcla experimental de 6 variedades, tratada con á. fénico (la fotografía destaca poco los contrastes).

Algunas irregularidades en la coloración merecen mención especial y son las siguientes:

1ª en un buen número de variedades, suelen presentarse semillas teñidas en forma despareja, coloreándose con mayor intensidad, en general, el surco ventral, más patente en las variedades que tiñen poco, siguiéndole, en orden de afinidad, una muy estrecha franja que rodea la semilla en el ápice, en la base misma del cepillito, como en el Sola 50;

2ª en algunas variedades se presentan manchas de coloración más intensa o sin colorear, en las paredes.

Los pelos del cepillito apical de la semilla no se coloran, por lo que se destacan, facilitando la apreciación de su tamaño.

Otro ensayo consistió en establecer si existía influencia del achuzamiento, de la acción de las heladas durante la maduración pastosa y de «panza blanca». Semillas de Ardito, heladas cuando se encontraban en maduración pastosa, de G. Urquiza muy achuzadas y de Guatraché M. A. con alto grado de «panza blanca» fueron sometidas a la acción del ác. fénico, habiéndose coloreado normalmente.

Para observar el aspecto que presenta la coloración de una mezcla experimental de variedades, se trató la siguiente, de la cual da una idea la Fot. 6: igual cantidad de Sola 50, G. Urquiza, Klein Fenix, Klein Sin Rival, Klein 33 y Alto de Sierra M. A.

La heterogeneidad de la coloración y las clases correspondientes denuncian, bien a las claras, la mezcla en cuestión.

3ª coloración de las espigas.

La colección de trigos de pan cuyas espigas fueron ensayadas colóricamente, abarca 68 variedades. No se obtuvo coloración con tono de la clase negra, no habiendo sobrepasado, las variedades de más intensa coloración, del tono pardo oscuro subido, dominando la pardo claro, más exactamente la coloración pardo muy claro, con un 38 %. Las variedades que no reaccionan son las menos, con un 9,5 % del total, repartiéndose las restantes, con escasa diferencia entre las clases restantes, intermedias (Cuadro 9).

Las diferencias intervarietales son, en general, menos marcadas, menos acentuadas que en semillas. En el cuadro 5, las variedades están dispuestas por clases y en orden de intensidad semejante o decreciente, con la reserva mencionada para el caso de las semillas. La homogeneidad del comportamiento colorimétrico está indicada en columna parte, como asimismo el grado de uniformidad de las espigas, en base a sus principales caracteres sistemáticos varietales y a título de referencia, cuya utilidad será analizada en su lugar.

Como en el caso de las semillas, también aquí se averiguó el comportamiento colorimétrico intra e interindividual sobre 20 plantas elegidas al azar, de diferentes parcelas y para las mismas variedades contenidas en el cuadro 5. Los resultados obtenidos son los mismos que en el caso de las semillas, si bien con un tipo y grado distinto en las de comportamiento heterogéneo. La fot. 7 ilustra sobre la co-

loración pareja de Lin Calel y la despareja de La Previsión 25, un tanto atenuada esta última a causa de que los tonos intermedios se destacan menos.

Conviene mencionar, además, algunas de las particularidades que fueron observadas acerca de la coloración de la espiga, porque pueden aportar puntos de apoyo, o de orientación, al análisis e inter-

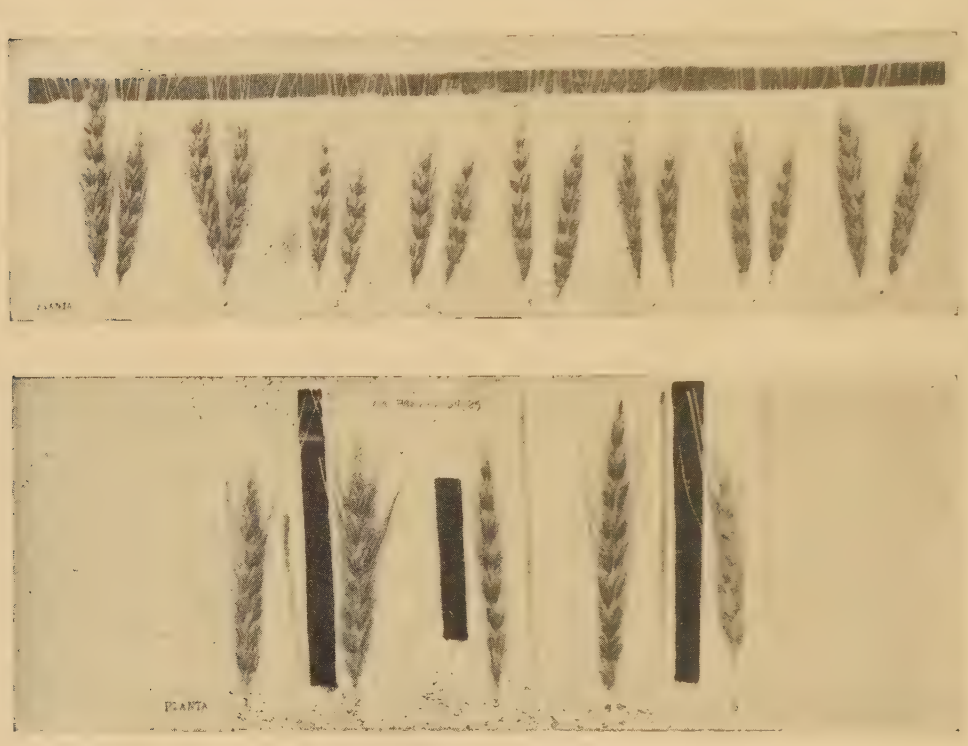


Foto 7. — Arriba: 2 espigas de cada una de las 8 plantas de Lin Calel, de las 20 tratadas, mostrando lo parejo de la coloración en esta variedad.

Abajo: 1 espiga de cada una de las 5 plantas, de las 20 de La Previsión 25, tratadas, las que ilustran sobre el grado de heterogeneidad de su comportamiento; planta 4; parda oscura; planta 5: sin colorear; plantas 1, 2 y 3, con tonos intermedios.

pretación bioquímica y química del mecanismo de la coloración; consignamos las siguientes:

1ª - las glumas y la zona descubierta de las glumelas son las que tiñen más intensamente;

2ª - las nervaduras se coloran con más intensidad que el resto;

no obstante, las aristas alcanzan tonos más claros y el diente de la gluma no se colora;

3ª - las glumelas de las flores estériles pertenecientes a espiguillas fértiles, no se coloran, o casi no se coloran, mientras que las glumas de las espiguillas estériles basales, se tiñen normalmente;

4ª - en general se observa coloración más intensa en los bordes y región superior de las envolturas florales; en algunas variedades la mitad o el tercio basal de las glumas permanece sin colorear;

5ª - en ciertas variedades las glumas se coloran muy irregularmente, como sucede, por ejemplo, con Maravilla, La Previsión 28, Luiggia Strampelli, etc., en las que las espigas presentan un as-

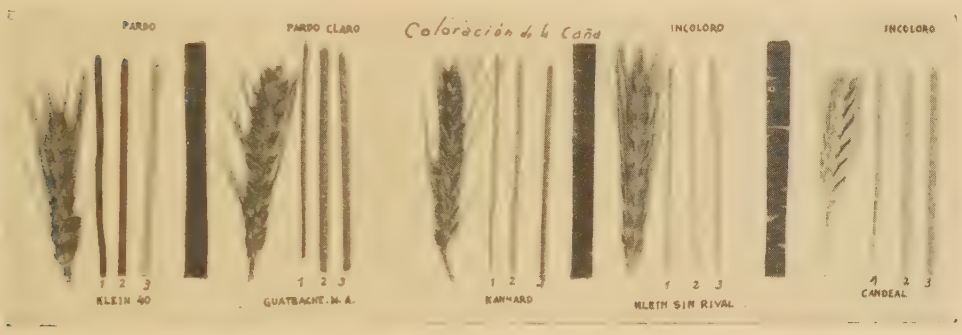


Foto 8. — Coloración del tallo. Los 3 internodios superiores están enumerados en el orden que ocupan en la planta; el 1 es el superior que sostiene la espiga.

En Kanhard el 3ero. se colorea más intensamente que el apical; en Guatraché M. A. los 3 se colorean con poca diferencia.

Klein 40 ilustra el caso más general: atenuación basipeta del tono.

pecto moteado, con tendencia a no colorear en la base de las glumelas;

6ª - espigas mantenidas durante más de un año y medio en la solución fénica, presentaron un aspecto bastante semejante al registrado con el tratamiento normal, habiéndose observado un ligero tinte parduzco en pelos y diente de las glumas.

Por lo que se refiere al líquido remanente del tratamiento de las espigas, éste toma, más rápidamente que el de las semillas, una coloración semejante al de las espigas de las que proviene.

4. *Tallo.* — El resultado de nuestros ensayos demuestra que reacciona a la acción del ác. fénico, mediante un tratamiento igual al

de la espigas. Hermann (10, p. 717), afirma que los tallos no se coloran. Fueron estudiadas tan solo 26 variedades, habiéndose observado que la mayor afinidad con el ácido reside en el internodio extremo apical y en grado más intenso hacia la espiga, mientras que los basales y mediales del tallo, en ningún caso se colorearon; en algunas variedades se obtuvo coloración en los 3 internodios superiores (Fot. 8). La vaina también se colora.

En el cuadro 7 aparecen las variedades tratadas y su comportamiento. Solo una se coloreó de pardo oscuro, 2 de pardo y 5 de pardo claro; las demás no reaccionaron, recordando la ausencia de negro el caso igual registrado para espigas.

Por lo demás, el líquido proveniente del tratamiento de los tallos se comporta del mismo modo que el de los otros órganos estudiados.

V. — Análisis

1. *Constancia de la coloración.* — Advertida la reacción colorimétrica tan heterogénea de muchas de nuestras variedades, se planteó la necesidad de averiguar la existencia de variaciones originadas por la acción del ambiente y el carácter de las mismas, en caso de existir, no obstante haber establecido ya Friedberg la independencia de la reacción con respecto al factor que se analiza.

Aparte del comportamiento tan irregular mencionado, las tres localidades estudiadas por Friedberg para Francia (Valence, Clermont y Versailles) tienen un clima muy semejante(14) y terrenos limosos, esquistoso y graníticos (11), mientras que el área triguera de la Argentina comprende regiones ecológicas extremadamente diferenciadas, algunas de las cuales imprimen fuertemente su sello sobre la textura y el aspecto externo de la semilla, en grado tal que permite, a un ojo medianamente ejercitado, reconocer, muchas veces, la región o la zona de proveniencia, pudiendo mencionarse, a éste respecto, el caso del Lin Calel M. A. proveniente de Mar del Plata y de la zona del Oeste.

Si se exceptúa la desviación en media clase registrada para Klein Record, de Plá (una selección diferente?) la reacción colorimétrica registrada para las distintas procedencias y diferentes años (cuadro 1), confirma la conclusión de Friedberg, esto es, la invariabilidad de la reacción en el tiempo y en el espacio, puesta a prueba

CUADRO 7.

Coloración de las semillas, espigas y tallos (esquema).

Nº de orden	Variedades	Coloración del		
		las semillas	la espiga	el tallo
1	Alto de Sierra . . .	negra	parda clara	—
2	Titán	»	» »	—
3	Ardito	»	parda	no se colorea
4	Linaza(Tr. c) . . .	»	parda oscuro	—
5	G. Urquiza	»	parda	no se colorea
6	Klein Triunfo . . .	»	no colora o casi	» »
7	Excelsior Mejorado .	»	parda clara	—
8	Sola 20	»	» »	—
9	Marquis	»	parda	—
10	Mammouth	parda oscura	parda	—
11	Klein Record . . .	» »	parda clara	—
12	Klein 32	» »	» »	no se colorea
13	Guatraché M. A. .	» »	parda	parda clara
14	Klein San Martín .	» »	»	» »
15	Rafaela 6 M. A. . .	» »	casi sin colorear	»
16	Lin Calel M. A. . .	» »	parda oscura	no se colorea
17	Blackhull	» »	» »	» »
18	Klein Granadero . .	» »	parda clara	—
19	La Previsión 34 . .	» »	» »	—
20	Utracán M. A. . .	» »	parda	parda clara
21	B. B. N. O.	» »	parda clara	no colora
22	Nº 8 (Amos) . . .	» »	» »	—
23	La Previsión 28 . .	» »	parda	parda clara
24	Soma	» »	parda clara	—
25	Ganador	» »	parda	—
26	Eureka	» »	parda oscura	—
27	Klein Acero	» »	parda clara	—
28	Maravilla	» »	parda	—
29	Tenmarq	» »	»	parda clara
30	Valor	» »	parda oscura	—
31	38 M. A. (Sel Klein)	» »	parda clara	no se colorea
32	38 M. A. Po4. 27 (Sel. Boaglio)	» »	» »	—
33	Seguro II	» »	» »	—
34	Pagador	» »	parda	—
35	Oro	» »	parda oscura	—
36	Era	» »	parda	—
37	Klein Sin Rival . .	parda	sin colorear	no se colorea

Cuadro 7 (conclusión).

Coloración de los granos, espigas y tallos.

Nº de orden	Variedades	Coloración de		
		los granos	la espiga	el tallo
38	Nº 22 (Amos) . . .	»	parda	—
39	Duro Capa (Tr. d)	»	sin colorear	—
40	Klein Vencedor . .	»	» »	sin colorear
41	Taganrock (Tr. d)	»	parda clara	sin colorear
42	Klein 33	parda clara	» »	sin colorear
43	Klein Fénix	» »	» »	» »
44	Sola 50	» »	parda oscura	»
45	Klein Favorito . . .	» »	» »	—
46	Medeah (Tr. d) . .	» »	parda clara	parda clara
47	Chargarod (Tr. d) .	» »	parda	—
48	L. Club (Tr. c) . .	» »	»	—
49	Kanhard	» »	»	parda oscura
50	Milagro (Tr. t) . .	» »	parda muy clara	—
51	La Previsión 3 . . .	sin colorear o casi	parda oscura	—
52	Sudoeste	»	parda oscura	—
53	La Previsión 25-9/32	»	parda	—
54	de Polonia (Tr. p) .	»	sin colorear	sin colorar
55	Candeal (Tr. d) . .	»	» »	» »
56	Saldomé	parda oscura	parda oscura	—
57	Tusela	» »	» »	—
58	Klein 40	» »	» »	parda
59	Sola 20	» »	» »	sin colorear
60	Kanred X 38-23-7 .	» »	» »	—
61	Nº 91 (Amos) . . .	» »	parda	—
62	La Previsión 32 . .	» »	parda clara	sin colorear
63	Kanred	» »	parda oscura	» »
64	Barletta	» »	parda	» »
65	Bonaerense	» »	»	—
66	Klein Pirámide . .	» »	»	—
67	Klein H 51	» »	no es colorea	—
68	La Previsión 25 . .	» »	parda	—
69	Kanred X 38-231.125	» »	parda clara	—
70	Kanred X 38-27-9 .	» »	» »	—
71	Klein Palantelén . .	parda	sin colorear	—
72	La Previsión 25-2/32	»	parda oscura	—
73	Klein	»	parda clara	sin colorear
74	Klein Sinmarq . . .	»	parda	—

de un clima templado cálido y húmedo y de un terreno areno-arcillo-humífero (Rafaela, Norte de Santa Fe) y de otro frío y seco, con terreno arenoso (G. Pico, La Pampa). El parangón de los datos obtenidos aquí, con los registrados por Friedberg para Francia, sobre 14 variedades (cuadro 2), constituye la prueba más rigurosa y concluyente a este respecto, naturalmente que dentro del concepto de la constancia relativa de los caracteres genéticos en relación al ambiente.

El achuzamiento y la acción de las heladas durante la maduración pastosa, no afectan tampoco el carácter en cuestión.

Las variaciones profundas que hemos observado sobre diversas muestras pertenecientes a distintas localidades y años, sobre variedades antiguas y sobre nuevas, de pedigrée, deben atribuirse, pues, sin duda alguna, a la disgregación, a la selección natural o a la que ejerce el cultivo sobre las « poblaciones », cuando no debidas a las selecciones sucesivas con las que los criaderos suelen reemplazar el « mosaico » de sus primeras entregas a cuenta de... mayor uniformidad futura.

En cuanto a las pequeñas variaciones, no son otras que las fluctuaciones individuales.

2. *Coloración de las variedades.* — La sucesión gradual de tonos, desde el negro hasta el gris claro casi imperceptible, y la presencia de variedades que no reaccionan al ác. fénico, confiere a la escala con 5 clases, establecida por Friedberg, un valor práctico indudable para la identificación colorimétrica de nuestras variedades. Claro está que, cuanto más distantes en la escala, tanta mayor es la facilidad y seguridad de la identificación.

Tratándose de variedades pertenecientes a distintas clases, y más si existe una clase de por medio (negro y pardo claro; pardo oscuro y sin colorearse), la identificación de esas variedades es segura, a condición, como se comprende, de que la duda estuviera circunscripta a determinadas variedades, desde que, como aparece en el cuadro 3, son muchas las variedades que comprende cada clase.

Se da a continuación algunos ejemplos acerca de la utilidad práctica del método, por medio del cual pueden resolverse, con seguridad, dudas como las siguientes, entre otras muchas: si determinada partida de semillas pertenece a Klein San Martín o Favorito;

a Klein Triunfo o a 38 M. A.; a Klein 32 o a Klein 33; a Sola 50 o a Marquis; a Sola 50 o a 38 M. A.; a La Previsión 3 o a cualquiera de las demás variedades creadas por la Chacra Experimental de La Previsión; a Porvenir o a cualquiera de las otras variedades creadas por el Instituto Fitotécnico de La Estanzuela.

Examinando los cuadros 3, 4, 6 y 7, se ve cuán numerosos son los casos que este método permite resolver, máxime si se combina la coloración de las semillas con la de las espigas y, quizá también, con la de los tallos, posibilidad por cierto poco frecuente en los casos en que el método colorimétrico debe ser más útil: identificación varietal por la semilla, exclusivamente.

Existen, además, variedades para las que su reacción al ác. fénico constituye un complemento de características morfológicas que de por sí las singularizan en cierto grado. Así el caso de Sola 50, variedad de semilla chica y casi tan corta como la de Marquis, pero que apenas se tiñe de pardo muy claro (casi sin colorear) y con estrecha franjita menos clara en el ápice, mientras que Marquis tiñe de negro. Colorimétricamente, Sola 50 es inconfundible con cualquiera de las 106 variedades que hemos tratado.

Para la identificación de los trigos de fideo (*Tr. durum*) más cultivados en el país, el método es también de utilidad indudable. El Candeal[1] no se colora, tanto en las semillas como en las espigas; igual comportamiento tiene el trigo de Polonia (*Tr. Polónicum*), pero, no digamos las espigas, sino que, también, las semillas se distinguen inconfundiblemente de las del Candeal, con su aspecto « acentenado ». Medeah [1] se colora de pardo claro, lo mismo que Chargarod, pero esta variedad ha desaparecido casi del cultivo. Taganrock y Duro Capa se coloran de pardo, pero mientras este último, afirmando su condición de trigo de pedigrée, reacciona en grado notablemente homogéneo, Taganrock se tiñe en forma despareja, apareciendo, en las muestras analizadas, coloreadas de pardo oscuro y de pardo claro.

Entrando en juego la coloración de las espigas, la identificación es más fácil todavía (Cuadro 7).

(1) El trigo duro de fideos que con el nombre de Medeah o Medea se cultiva en pequeña escala en algunas localidades del país, no es una variedad pura; aparecen formas múticas y las aristas fluctuan entre el pardo muy oscuro y el amarillo rojizo. Boeuf cita tipos semejantes para Tunisia. El tipo ensayado por Friedberg (9, pp., 709 y 736) resiste sin colorearse a la acción del á. fénico, aún durante 24 horas; no la describe ni la clasifica botánicamente y, por la coloración que toma, pertenece sin duda a un tipo distinto al de nuestra colección.

Las dificultades y las dudas se presentan para identificar aquellas variedades que, no obstante corresponder a tonalidades distintas, pertenecen a la misma clase u ocupan lugares vecinos entre dos clases próximas. En tal caso puede ser útil (Friedberg) disponer de una colección standard de variedades tratadas al ác. fénico, a los efectos de identificar por comparación. Cuando la morfología de la semilla contribuye con algún carácter más o menos apreciable, el comportamiento colorimétrico puede resolver dudas, mismo entre variedades pertenecientes a una misma clase. Claro está que, dada la notable sensibilidad de la reacción al ác. fénico, el *modus operandi*, la calidad de las substancias, etc., intervienen modificando ligeramente los matices, lo que será preciso tener en cuenta.

Dado que la reacción cromática de las espigas y tallos es independiente de la de las semillas, el uso de aquellos órganos, de ser posible, comporta un recurso no despreciable en la identificación colorimétrica, siendo conveniente, en este sentido, ampliar las pruebas que se hicieron sobre espigas y tallos, a toda la colección de los trigos del país, pero es preciso considerar que la utilidad del método ya es entonces muy relativa, a nuestro juicio, cuando se dispone de espigas, pues la duda en la identificación por la morfología de éstas se limita a pocas de las variedades actualmente cultivadas.

La propiedad de colorearse es conservada a la intemperie (lluvias, etc.)[1] (Cuadro 10-4).

La heterogeneidad de la coloración de la mayor parte (más del 80 %) de nuestras variedades, es un hecho que llama la atención. No hay duda de que la propiedad de colorearse es un carácter genético, pero se desconoce todavía su naturaleza factorial y con cuales caracteres morfológicos o fisiológicos de la planta está ligado; las experiencias sobre el particular, están recién en marcha y su esclarecimento llevará tiempo, pero un hecho puede desde ya ser netamente destacado y es el de que el carácter en cuestión es susceptible de homogeneización, de fijación, a igual que cualquier otro carácter genético de la semilla o de la espiga.

Poseemos un grupo de variedades que se coloran muy homogéneamente, pudiendo mencionarse, en orden de uniformidad algo menor,

(1) Espigas expuestas a la acción del agua y del sol, durante 10 días, se colorearon normalmente.

dentro de aquel grado, al Lin Calel M. A., Guatraché M. A., Marquis, Klein Sin Rival, Klein Favorito, Sola 50, La Previsión 3, Klein Fénix, Porvenir, Sudoeste, Duro Capa, G. Urquiza, Blandengue, Rafaela 6, Klein San Martín, 38 M. A., etc. (cuadro 3).

En el extremo opuesto, con heterogeneidad manifiesta, se sitúa un gran número de variedades, habiendo sido agrupadas aparte aquellas que más despliegan el abanico de su policromía, existiendo varias que invitan a bautizarlas de « overas », especialmente aquellas que incluyen tonos que van desde el pardo oscuro hasta semillas que no se coloran, como: Barletta, Klein Pirámide, Klein 31, Ruso, Klein Sinmarq, Forrajero 3, Pirovano, Litoral, etc.

¿Tiene relación la pureza genética de nuestras variedades de trigo, con el grado de homogeneidad de su coloración al ác. fénico? Para un gran número de variedades no es posible dudar, desde ya, en contestar afirmativamente.

Posiblemente ninguna de nuestras variedades está constituída por una « línea pura » en el sentido de Johansen: « un conjunto de individuos que descienden de un solo individuo homocigota, absolutamente autofecundante » pero algunas, como Lin Calel M. A. y Guatraché M. A., entre otras, deben estar muy cerca de esta condición, tal es su homogeneidad colorimétrica. Por otra parte, los resultados del análisis genealógico hecho por Williamson (26) sobre material correspondiente a una de las primeras multiplicaciones del Lin Calel, arrojan cifras superiores al 99 % de pureza, concordantes con la homogeneidad de sus caracteres morfológicos, fenológicos, culturales, etc., y con el comportamiento colorimétrico de sus semillas, espigas y tallos; se trata, en este caso, de un trigo de hipotético origen híbrido, pero en todo caso remoto, en opinión de Fischer (3), por su aquella primitiva pureza.

La homogeneidad morfológica estable del Guatraché M. A., del Marquis y de otros, concuerda con su comportamiento en la coloración, mientras que del otro sector pueden tomarse casos no menos característicos e ilustrativos. Klein 31, por ejemplo, ha dado un 10 % de semillas de color pardo oscuro, 50 % de pardo, 30 % de pardo claro y 10 % sin colorearse, y esta heterogeneidad colorimétrica la encontramos pareja con la de los caracteres morfológicos de la espiga, del grano, de la planta en general y con la modalidad fenológica de la misma. A título de ejemplo citaré el hecho de que sobre menos de

100 plantas de esta variedad de pedigrée he podido separar, entre otras, 6 formas bien características de glumas (fig. 1) con una dominancia calculada en un 60 % para la forma 1. Tal heterogeneidad, o una poco menor, no es rara en nuestras variedades.

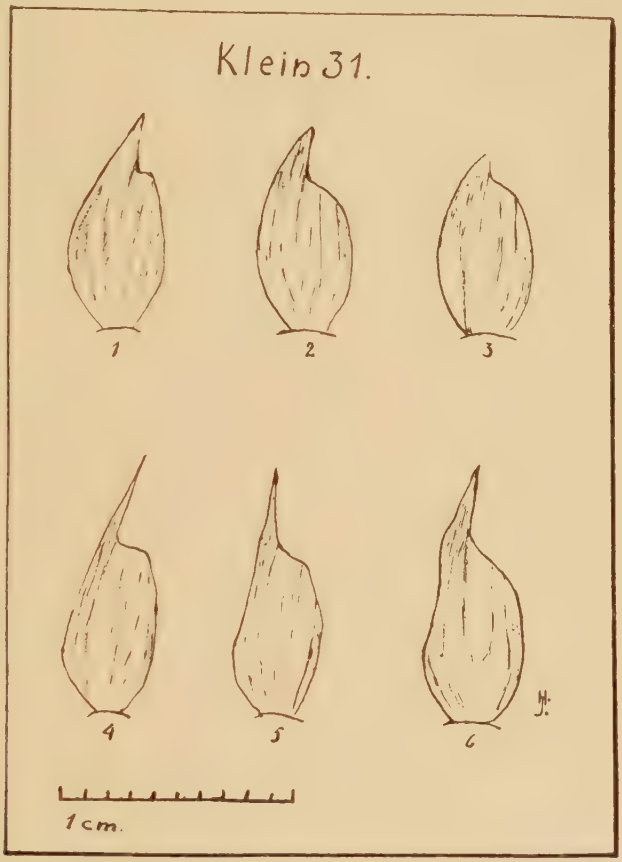


Fig. 1. — Principales formas de glumas, frecuentes en Klein 31. La forma 1 es la que caracteriza a la variedad (70 %); 4, 5 y 6 son formas provenientes de uno de sus progenitores mediatos, el Americano, que es un tipo de nuestro Barletta.

El comportamiento colorimétrico del 38 M. A. (muestras de multiplicaciones entregadas al cultivo antes de 1930) ha sido bastante uniforme, pero aparecen semillas con tonos un tanto diversos, y es sabido que no sólo no es una « línea pura », sino que algunas de sus

líneas todavía disgregaban, habiendo sido separadas y multiplicadas varias de ellas, por los Ings. Boaglio (Pergamino), E. Klein (Sem. Calpa), Vigliano I (Federación Agraria [1]).

El comportamiento del Klein Record (Artigas, de La Estanzuela), encuentra su antecedente, exactamente establecido por el Ing. Agr. G. J. Fischer (4) al historiar la formación y aparición del trigo Artigas, del cual fueron separadas varias líneas con posterioridad a su entrega al cultivo, algunas de espiga colorada, otras de espiga blanca, habiendo una de ellas dado origen a la variedad Blandengue.

El comportamiento del Kanred está igualmente documentado en su heterogeneidad bien conocida. Según una publicación oficial del M. de A. de la Nación, en la Est. Exp. de Guatraché fueron separadas numerosas líneas de esta variedad por el Ing. Agr. R. Nieves, con la creación del Guatraché M. A. y del Utracán M. A. El Ing. Agr. C. Klein (20) asignaba a muestras de Kanred procedentes de la provincia de Buenos Aires, una impureza de hasta el 15 %, pero nosotros hemos cultivado muestras procedentes de La Pampa con mayor grado de mezcla, todo lo cual define la naturaleza de la heterogeneidad colorimétrica del Kanred. Lo mismo sucede con el caso del Soma y del Soma Mejorado, los que difieren hasta en las variedades progenitoras, no obstante no darlo a entender sus nombres (20. p. 17).

Podrían citarse otros casos igualmente ilustrativos, pero con los mencionados basta para fundamentar la siguiente afirmación: el comportamiento colorimétrico heterogéneo de la mayor parte de nuestras variedades se debe a su heterogeneidad genética, a su impureza, debiendo establecerse la relación de este carácter con los demás de la semilla, de la espiga, etc., mediante estudios especiales. El tratamiento con el ác. fénico no es sino un espejo fiel que refleja, en la semilla, el grado de pureza o de impureza más patente en ciertos caracteres de la espiga, de la planta toda, en sus características fenológicas, culturales, etc.

Tal heterogeneidad de la mayoría de las variedades de pedigrée, obtenidas por hibridación artifical, no puede extrañar, sino que todo lo contrario, dado el escaso número de generaciones de selección con que cuentan las primeras multiplicaciones que suelen entregarse

[1] En la Chacra Experimental de la Federación Agraria pudimos observar, en 1928, una forma mútica separada del 83 M. A por su director el Dr. Vigliano.

al gran cultivo, mientras que la homogeneización, sino absoluta, cuando menos en alto grado y la fijación de la misma, demandan, en la mayoría de los casos, el doble y acaso el triple del tiempo dedicado a las pacientes tareas de la selección.

El apremio en « largar » nuevas variedades que son todavía « poblaciones » con muchas líneas en disgregación, no redunda siempre tan solo en el interés exclusivo del criadero, pues cuando la tal « variedad » presenta una superioridad grande sobre las existentes en la campaña, por su productividad, rusticidad y rendimiento, el beneficio es de carácter general y puede compensar con ventajas hasta la atenuación posterior de aquella superioridad inicial, a medida que las nuevas descendencias de las líneas disgregantes van imprimiendo su carácter a la « población », sin considerar, naturalmente, el valor del efecto moral que la « degeneración » de las variedades de « pedigrée » produce sobre los agricultores que no se explican el fenómeno, y en el gremio de los cerealistas que si tampoco se lo explica lo explota, en cambio, inteligentemente, aparte del tiempo que se tarda en reemplazarla por nuevas selecciones.

En las primeras etapas de la era hibridacionista ríoplatense, tales multiplicaciones y variedades « prodigios » dejaron un saldo muy favorable sobre las « poblaciones » criollas y sobre las « líneas » obtenidas de éstas, pero actualmente va siendo cada día más difícil justificarlas, porque el margen de superación se va reduciendo rápidamente en los rumbos más « explotados » del mejoramiento triguero.

Caso de La Previsión 25. — El análisis del comportamiento colorimétrico de La Previsión 25 conviene hacerlo aparte, pues constituye un caso interesante.

Efectivamente; mientras esta variedad presenta una uniformidad muy acentuada de los caracteres morfológicos de sus órganos, y del porte, macollage, espigazón, maduración, etc., su comportamiento colorimétrico evidencia una heterogeneidad solo comparable a la de variedades manifiestamente desparejas en los caracteres mencionados. Se trata, como se sabe, de una de las más bellas creaciones de la fitotecnia ríoplatense y nos resistíamos a interpretar el contraste sin repetir los ensayos sobre una base de material la más amplia

posible. La colección fué integrada con muestras de muy diferentes proveniencias, entre ellas, por una remitida especialmente por su criador, el Ing. Agr. V. C. Brunini.

Los nuevos ensayos, realizados con todas las precauciones, confirmaron el comportamiento inicial, dando un promedio de: pardo oscuro, 40 %; pardo, 20 %; pardo claro, 30 % y sin colorear, 10 % (cuadro 3), heterogeneidad tan patente en semillas (fot. 4) como en espigas (fot. 7).

El caso era interesante bajo todo punto de vista y, sobre todo, porque contribuía a permitir entrever algo sobre la naturaleza genética de la afinidad colorimétrica.

Más o menos al año y medio de la primera noticia comunicada al Ing. Brunini éste tuvo la gentileza de remitirnos material de dos selecciones, por él separadas, de La Previsión 25, para su análisis colorimétrico: La Previsión 25-2/32 y La Previsión 25-9/32.

En primer término, la separación de esas dos líneas certificaba la heterogeneidad denunciada por la coloración. Quedaba por averiguar si la coloración de las líneas se correspondía con las clases registradas para La Previsión 25. De los ensayos resultó que: las semillas de La Previsión 25-9/32 no se coloran y homogéneamente, mientras que las espigas toman un tinte pardo, igualmente parejo, en las 20 tratadas; un 10 % de La Previsión contiene esta clase. En cuanto a La Previsión 25-2/32, su comportamiento reproduce más o menos el de la variedad originaria: semillas: pardo oscuro 20 %, pardo 30 %, pardo claro 30 % y sin colorear 20 %; espigas: desde el pardo oscuro hasta sin colorear.

En vista de estos resultados, solicitamos y obtuvimos del Director de la Chacra Experimental « La Previsión », algunos datos relativos al comportamiento agrícola e industrial de ambas selecciones [1]. Las selecciones entre sí y con relación a la variedad originaria, presentan una uniformidad morfológica de la espiga, planta, porte, y de los caracteres culturales, muy acentuada, por lo que el Ing. Brunini considera a La Previsión 25 « como uno de los trigos más puros de los que hoy figuran en el cartel ». Veamos ahora las diferencias:

1ª - la selecta 9/32 es más susceptible a *Tilletia* sp.; la semilla es más chica, con un peso hectolítrico superior, siempre, en 2 ó 3

(1) Expreso mi agradecimiento al Ing. Brunini por la gentileza.

puntos; menos « panza blanca »; comportamiento molinero y panadero superior a los otros, como, asimismo, varios caracteres extensimétricos (Schopín);

2ª - la selecta 2/32, tiene una semilla del mismo tamaño que La Previsión 25 actual; en valor molinero y panadero es inferior a ambas y en la prueba del extensímetro difiere igualmente, y

3ª - las 2 selectas superan en un 10 % el rendimiento de La Previsión 25 actual, y son algo menos resistentes a *P. glumarum.*

Del análisis precedente pueden desprenderse las siguientes consecuencias:

1º - La Prvisión 25 y las dos selectas, se diferencian más por caracteres fisiológicos que por caracteres morfológicos, lo que las aproximaría a las entidades definidas como « formas fisiológicos »;

2º - que la existencia de, por lo menos, 4 diferentes líneas, en La Previsión 25, era teóricamente previsible, en base a su comportaminto colorimétrico, aun cuando la homogeneidad morfológica del mismo hubiera sido aún mayor;

3º - que La Previsión 25-9/32 debe provenir de una planta originada por una semilla que en La Previsión 25 no se colora;

4º - que la uniformidad del comportamiento colorimétrico de La Previsión 25-9/32 significa homocigosis en este carácter y que su pureza y separación habría sido facilitada y anticipada, si la pasividad al ác. fénico es un carácter recesivo, como lo supone Friedberg y como aparece en nuestras primeras observaciones sobre el particular (1);

5º - el comportamiento colorimétrico heterogéneo de La Previsión 25-2/32, reproduciendo el cuadro de La Previsión 25 con las 4 clases, permite suponer que deriva de un fenotipo, en disgregación, de la clase dominante, parda oscura o parda, y

6º - que la selecta que más se destaca del conjunto, La Previsión 25-9/32, es también la que colorimétricamente se define como la más diferente y la más pura a la vez, coincidencia particularmente significativa en este orden de consideraciones.

Sería, desde luego, arriesgado generalizar sobre los resultados del precedente análisis, pero es evidente que señala una dirección para nuevas y más amplias investigaciones. A este respecto, no basta revelar la heterogeneidad colorimétrica, sino que importa poder utili-

(1) Las semillas en F1 de G. Urquiza y Sola 50 se coloran de pardo oscuro pero no tan intenso como la de su progenitor materno. J. H.

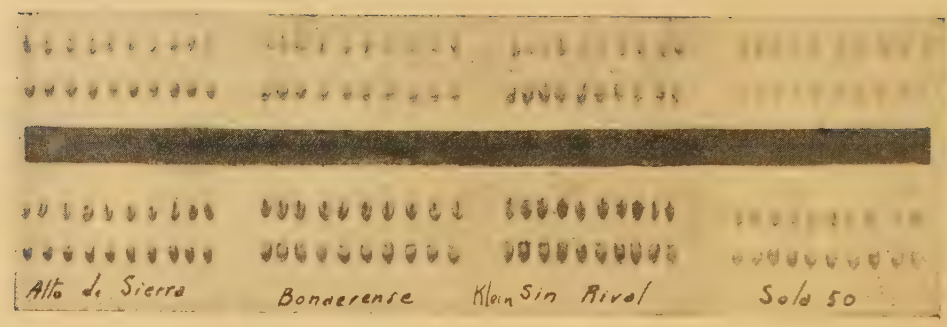


Foto 8 a. — Arriba: aparece la tonalidad con que se tiñen variedades de las 4 clases, con la sol. fénica al 0,5 %.
Abajo: las mismas con la sol. fénica al 1 %.

Foto 8. b. — Semillas de trigo G. Urquiza germinadas, en distintas fases, después de tratadas (previo remojo en agua durante 14 horas) con la sol. de á. fénico al 0,5 %. Nótese la coloración oscura de la semilla. G. Urquiza pertenece a la clase negra.

zar las semillas de las diferentes clases para siembra. Los ensayos de germinación con semillas tratadas, demostraron que el ác. fénico al 1 %, en las condiciones del tratamiento, destruye el poder germinativo. Una serie de ensayos tendientes a conciliar la conservación del poder germinativo con una coloración suficiente como para revelar las diferentes clases integrantes de una población, dieron por resultado que, con el ác. fénico al 0,5 % [1], con o sin remojo previo en agua, se obtiene el 100 % de germinación vigorosa y una gama de tintes prácticamente satisfactoria para la diferenciación perseguida. Más todavía; para las variedades o tipos que se coloran de pardo oscuro o de negro en la mayoría de sus semillas, es preferible la solución al 0,5 %, porque aparecen mucho más diferenciada la heterogeneidad y mejor separables los diferentes grupos.

En las fotografías 8 *a* y 8 *b* se puede apreciar la coloración y el poder germinativo de semillas tratadas con ác. fénico al 0,5 %.

3. *Correlaciones morfo-colorimétricas.* — Del análisis de las cifras del cuadro 9, se desprende que no existe una relación más o menos significativa entre la reacción al ác. fénico con los principales caracteres morfológico-sistemásticos de las 93 variedades, de trigos de pan, tratadas.

a) Ya del examen del cuadro 3 aparece que la textura física de la semilla no guarda relación alguna con su coloración: Klein Triunfo, Ardito, G. Urquiza y Marquis se coloran igualmente de negro; Guatraché M. A. y Klein San Martín, Lin Calel M. A. y 38 M. A., se coloran igualmente de pardo oscuro; Candeal (*Tr. durum*), Sudoeste, La Previsión 3 y Porvenir no reaccionan. Tal comportamiento tiene su explicación histológica, como se verá adelante, pero ello no obstaría, desde luego, para que ambos caracteres estuvieran ligados genéticamente.

b) Semillas que tiñen de negro: sobre 9 variedades, el 45 % de sus espigas tiñe de pardo claro y el 33 % de pardo. Friedberg, sobre 150 variedades de trigos de pan cuyas semillas se coloran de negro, obtuvo que un 67 % de las mismas no coloran sus espigas, es decir, que la intensidad de la coloración de estos órganos estaría en una relación inversa; en nuestro caso tal relación no existe.

(1) Consignamos el caso de semillas de G. Urquiza sumergidas en agua durante 6 días y con comienzo de germinación, continuó normalmente la germinación con el tratamiento al 0,5 %.

Semillas que tiñen de pardo oscuro: sobre 42 variedades, el 40 % de las espigas se colora de pardo claro y el 37 % de pardo.

c) En la clase pardo clara y la sin colorear, con muy pocas variedades, no aparece relación alguna entre la coloración de la semilla y la de la espiga, mientras que en la colección de Versailles, el 78 % de las variedades cuyas semillas no toman color, sus espigas se coloran.

d) La misma relación inversa para aquel carácter se advierte en toda la colección estudiada por Friedberg (diversas especies con 506 var.): la mayoría de las semillas se coloran con tonos oscuros, mientras que la mayoría de las espigas no se coloran. De nuestra colección, en el 83 % las semillas se coloran con tonos oscuros (desde el negro al pardo), mientras que en las espigas que se coloran del mismo modo representan el 50 %.

En nuestras variedades no aparece correlación sifnificativa alguna ente el comportamiento colorimétrico de las semillas y el de las espigas.

e) *Color natural de las espigas.* — Ni en el grupo de las variedades de espigas blancas, ni en el de las coloradas, aparece una correlación significativa, ni mucho menos, con el tono de la coloración de las semillas y el de las espigas. Se notan ligeros predominios porcentuales sin significación estadística. Para Friedberg (*op. cit.*) las variedades de espigas coloradas tendrían mayor afinidad con el ác. fénico (67 %) que las blancas (47 %). En las nuestras se advierte un ligero predominio de las coloraciones parda y parda oscura en las espigas coloradas, mientras que en las blancas predomina ligeramente las pardo claras, pero nada más. Entre el color natural de las espigas y la coloración de las semillas, tampoco aparece correlación alguna de significación, como tampoco en la colección, tan amplia, de Friedberg, cuyas diferencias son demasiado reducidas.

f) *Aristas.* — En nuestras variedades, las múticas están poco representadas (14 sobre un total de 93); en el grupo de las aristadas se nota un ligero predominio de variedades cuya semilla se colora de pardo y en las múticas las de pardo claro, clases, por lo demás, vecinas y, por lo tanto, poco definidoras, mientras que en lo que respecta a la coloración de las espigas, la repartición por clases es más libre aún. En la colección de Versailles, el 71 % de las variedades de espigas coloradas se tiñe con tonos oscuros.

CUADRO 9.

Coloración de las semillas y de las espigas de las variedades de Tr. vulgare; distribución de las clases según caracteres morfológicos y variedades botánicas.

Agrupación según	Organo tratado	Total de var.	negro		pardo oscuro		pardo		pardo claro		sin colorear	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Total de tratadas	grano	93	13	13,5	56	60,0	10	10,5	10	10,5	5	5,5
	espiga	68	0	0	15	22,5	19	30,0	26	38,0	7	9,5
Espigas blancas	grano	46	9	19,5	16	35,0	8	17,0	9	19,5	4	9,0
	espiga	36	0	0	8	22,0	9	25,0	15	42,0	4	11,0
Espigas coloradas	grano	31	4	13,0	17	56,0	3	9,0	4	13,0	3	9,0
	espiga	29	0	0	7	24,0	10	36,0	9	30,0	3	10,0
Espigas aristadas	grano	63	11	16,0	27	43,0	10	17,0	9	14,0	6	10,0
	espiga	56	0	0	15	26,0	13	23,0	20	37,0	8	14,0
Espigas múticas	grano	14	2	14,0	6	43,0	1	7,0	4	29,0	1	7,0
	espiga	11	0	0	3	27,0	4	36 %	4	36 %	0	0
Tr. vulgare var. erythrospermun	grano	32	8	25,0	15	47,0	4	12,5	5	15,5	0	0
	espiga	28	0	0	10	35,0	5	18,0	9	32,0	4	25,0
Tr. vulgare var. ferrugineum	grano	26	3	11,5	14	54,0	3	11,5	3	11,5	3	11,5
	espiga	25	0	0	5	20,0	8	32,0	10	40,0	2	8,0
Tr. vulgare var. lutescens	grano	10	2	20,0	4	40,0	0	0	3	30,0	1	10,0
	espiga	9	0	0	2	22,5	4	45,0	3	32,5	0	0
Tr. vulgare var milturum	grano	2	0	0	2	100,0	0	0	0	0	0	0
	espiga	2	0	0	1	50,0	1	50,0	0	0	0	0

g) *Variedades botánicas.* — Conforme al predominio de las clases pardo oscura y parda en el total de nuestros trigos de pan, el mismo se advierte en las tres variedades botánicas que agrupan la casi totalidad de nuestros trigos (cuadro 9). En *Tr. v. lutescens,* de las 9 variedades ninguna reaccionó en espigas al ác. fénico, y, en semillas, una sola no reaccionó. **Tampoco aparece correlación alguna con las agrupaciones sistemático-varietales.**

En general, en las 93 variedades de trigos de pan, no aparece correlación entre el comportamiento colorimétrico de las semillas y el de las espigas, con ninguno de los caracteres morfo-sistemáticos analizados.

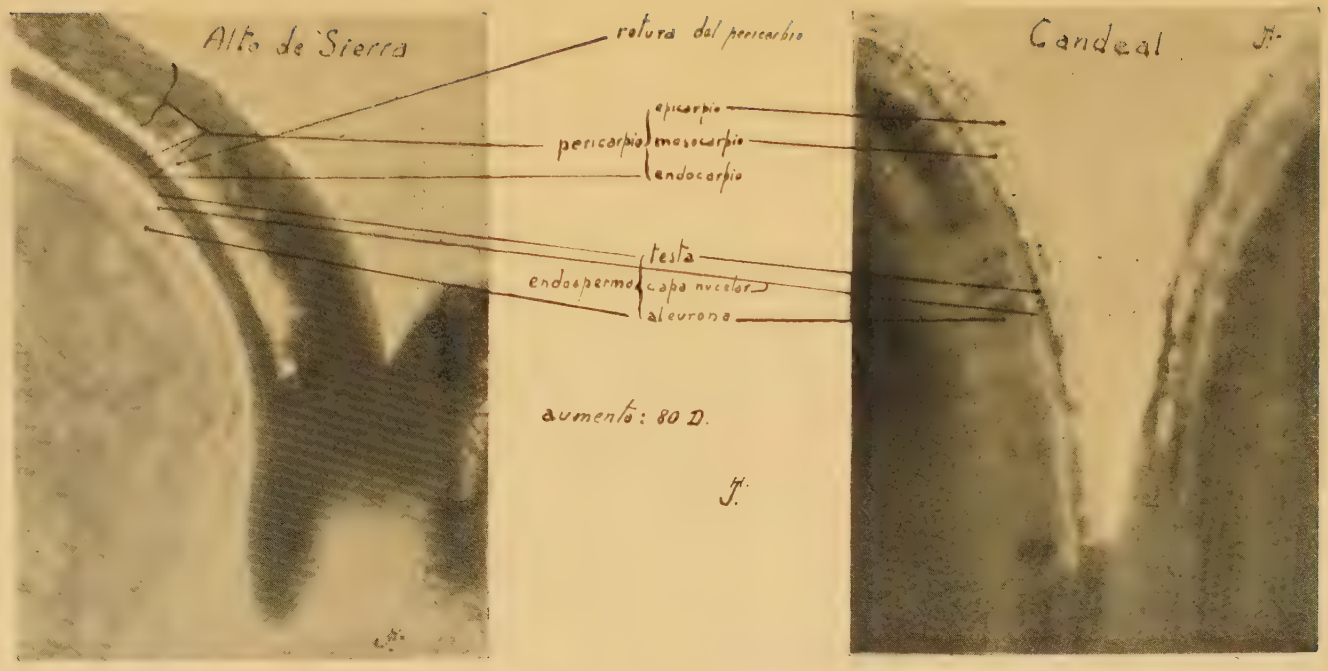
VI. — Localización de la propiedad reaccionante

Hermann ([10]), lo mismo que Dutkiewicz-Miczinska ([8]), sostienen que la acción cromática del ác. fénico alcanza a la testa y a la zona hialina de la semilla, mientras que para Friedberg ([9]) solo actúa sobre el pericarpio, sin alcanzar a la testa, habiendo este último localizado su acción en las glumas, limitándola al tejido esclerenquimático.

La impermeabilidad relativa de la testa ha sido bien estudiada en el cariopse de varios cereales, especialmente por Braun en cebada y por Pugh (21) en trigo, y la pasividad del albumen es demasiado evidente a simple vista. En nuestros ensayos, la solución iodo-iodurada solo alcanza a colorear el albumen en las zonas en que han sido desprendidos los tegumentos de las semillas sumergidas en dicha solución.

Podía, hasta cierto punto, atribuirse los resultados tan diferentes de las observaciones microscópicas, a variaciones de la mencionada semi-impermeabilidad en función del ambiente, y en mucho menos grado a cambios de naturaleza química del mismo origen.

Nuestras observaciones, realizadas sobre semillas de Alto de Sierra, que se colora de negro, sobre Sola 50, que se colora apenas y sobre Candeal, que no se colora, permiten sostener que la acción del ác. fénico está limitada exclusivamente al pericarpio del cariopse, sin afectar a la testa, cuyo color amarillo o amarillo rojizo, según variedades, permanece inalterable, y tampoco a la zona hialina (microfot. 9), confirmándose, así, las observaciones de Friedberg.



Microfot. 9. — Izquierda: corte microscópico de la semilla de trigo Alto de Sierra M. A. mostrando el pericarpio coloreado por el á. fénico; el endocarpio aparece más claro. Ni la testa, ni la capa nucelar, etc. se tiñen. Derecha: Idem. de Candeal, que no se colora. La testa se destaca, como en Alto de Sierra, por su coloración amarilla ligeramente rojiza.

Nuestras observaciones microscópicas sobre glumas coloreadas, permiten sostener que la coloración alcanza al parénquima clorofiliano.

Por lo que respecta a la coloración de los tallos, el análisis microscópico revela que el hipoderma esclerenquimatoso no se colora o que solo lo hace en muy débil grado, debiéndose la coloración del tallo a la de los islotes de tejido parenquimático — parénquima clorofiliano en el tallo verde — (Microfot. 10).

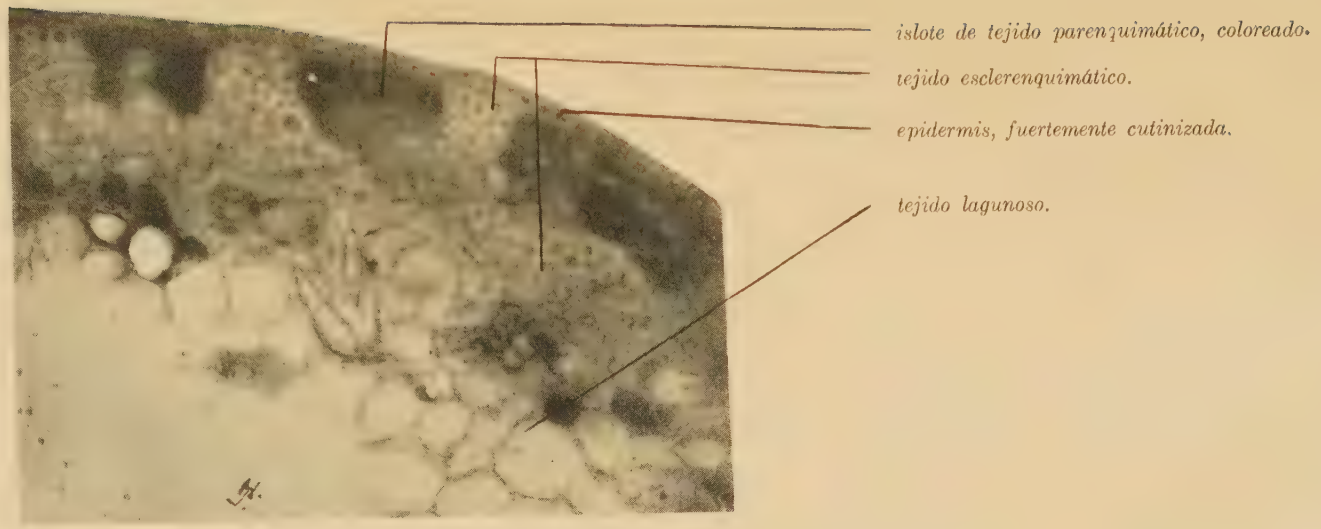
Ni la hepidermis, fuertemene cutinizada, ni los haces corticales e internos, ni el tejido lagunoso reaccionan, al menos en grado apreciable.

El hecho de que los islotes parenquimatosos en el internodio superior, sean más anchos y se encuentren en número creciente de la base hacia el ápice del tallo y a expensas del esclerénquima (2), está de acuerdo con el comportamiento colorimétrico de los diferentes internodios, pero no explica porqué en unas variedades el tallo se colora y en otras no, puesto que la presencia, abundancia y repartición del parénquima es más o menos común a todos los trigos, con diferencias específicas y varietales que, de por sí, no pueden originar variaciones colorimétricas tan profundas.

VII. — Fase en que aparece, en la planta, la propiedad de colorearse

Como consecuencia de las observaciones realizadas, se ha considerado conveniente averiguar en cual estado del desarrollo o de la maduración de la planta, adquieren el tallo, la espiga y la semilla, la capacidad de reaccionar al ác. fénico, no sólo por el interés teórico del asunto, sino que también por su aspecto práctico, porque en ciertos casos puede interesar la identificación colorimétrica, a título complementario, de un trigo aún no maduro. Por otra parte, tal esclarecimiento puede aportar un elemento de juicio indirecto (fisiológico o bioquímico) pero útil para la interpretación química del mecanismo de la coloración.

Las observaciones fueron realizadas sobre plantas de Lin Calel, variedad preferida por su gran uniformidad y porque presenta la ventaja de que tanto el tallo, como la espiga y la semilla reaccionan patentemente al ácido fénico.



Microfot. 10. — Corte transversal del internodio superior del tallo de trigo Lin Calel. M. A. (aum: 190 D.), tratado con á. fénico. Se destaca el teñido de los islotes parenquimáticos y la ausencia de coloración del tejido esclenquimático a células pequeñas y de paredes muy engrosadas.

Los ensayos se realizaron sobre material cosechado en 7 subfases del desarrollo y de la maduración del cariopse, a saber:

1ª comienzos de la maduración lechosa; cariopse en $^2/_3$ de su longitud definitiva;

2ª promediando la maduración lechosa; cariopse en $^3/_4$ de su longitud definitiva;

3ª final de la maduración lechosa; cariopse en el máximum de su volumen;

Foto 11. — Espigas, semillas y tallos (intermedio apical) de Lin Calel M. A. tratados con á. fénico en distintas subfaces de su desarrollo. A mitad de la maduración amarilla la coloración parduzca se destaca ya netamente.

4ª comienzo de la maduración amarilla;

5ª promediando la maduración pastosa; todavía se ve rastros de color verde sobre el surco ventral y la parte basal de los lóbulos;

6ª plena maduración amarilla, y

7ª maduración total.

Los órganos fueron tratados de dos maneras: frescos, recién desprendidos de la planta y sobre lotes previamente dejados secar, en el ambiente del laboratorio, durante 8 días, obteniéndose, en ambas formas, el mismo resultado siguiente:

1º la propiedad de colorearse aparece en los comienzos de la maduración pastosa en los órganos ensayados (cariopse, espiga, tallo y vainas);

2º la coloración, inicialmente de un pardo claro apenas perceptible, va intensificándose a medida que la maduración avanza;

3º en plena maduración amarilla, las semillas se coloran de

pardo bastante oscuro, lo mismo que las glumas, mientras que los tallos y vainas toman un tinte pardusco, y

4º la coloración característica para la variedad es alcanzada en maduración total solamente.

En ciertos casos, como se ve, el método colorimétrico puede prestar utilidad desde la maduración amarilla, fase en que ya es posible descartar categóricamente si una variedad pertenece o no a la clase que no se colora o que solamente se colora de pardo claro.

VIII. — Interpretación química de la coloración

La interpretación exacta del proceso químico de la coloración carece de base, pues se ignora todavía cual es la sustancia o el complejo químico, contenido en los órganos, que interviene. Su dilucidación interesa, mismo prácticamente, pues podría facilitar el perfeccionamiento de la técnica corespondiente.

La repartición de la sustancia o sustancias reaccionantes al ácido fénico, no sólo tiene carácter cualitativo sino que, también cuantitativo; en nuestra colección tenemos extremos de máxima concentración (coloración negra), ausencia completa de reacción y toda la gama intermedia. Además, en *Tr. durum* Desf. domina la ausencia de coloración (Friedberg). Sabemos también que se trata de una propiedad cuya aparición está vinculada estrechamente con el proceso metabólico de la maduración y con asiento en tejidos muertos, de función mecánica (parénquima y esclerénquima). Su variación tiene, por otra parte, relación con los caracteres morfológicos y fisiológicos, como se ha visto, y, por lo tanto, parentesco sistemático y significación genética.

La existencia de sustancias químicas en las plantas, con reacciones de tal naturaleza, es un hecho bien conocido. El reactivo de Millon produce un color rojo intenso en la epidermis limbar de la Bromeliáceas. Ya en 1854, Rochleder sostuvo que la semejanza entre las plantas de un mismo grupo era debido a que contenían las mismas substancias químicas e Ivanov sostiene, en 1926, que los caracteres sistemáticos corresponden al quimismo de las unidades correspondientes, como sucede con los cristales, representando la expresión de la suma de los caracteres químico-fisiológicos. (Cuatre-

casas, J., « La composición química en sistemática vegetal », 6. 26 y 27).

Dos hipótesis han sido hasta ahora emitidas acerca de la coloración de la semilla del trigo: una por Hermann y otra por Friedberg (9). La de Hermann supone la formación de un colorante rojo, la fenerythrina, por acción del ácido fénico sobre compuestos aminados en presencia de metales pesados que actuarían como catalizadores (Cu, Mn, etc.), dependiendo su formación de la cantidad y solubilidad de los aminados, mientras que la de Friedberg relaciona la acción de ác. fénico a la de una diastasa, la oxidasa, que bien podría ser la tirosina, basado en la teoría de Nattin y Lemoigne respecto a la acción de la pirocatequina y fenoles en general, sobre las harinas (Pekar modificado).

Sin pretender resolver la cuestión, sino tan solo con el propósito de contribuir a plantearla, se ha realizado algunos sencillos ensayos e intentos de confrontación, que se pasa a exponer:

1º la presencia de aminas, especialmente de la colina (16, pp. 170), como de aminoácidos, en especial del ác. glutamínico (16, pp. 149) es un hecho bien establecido en la semilla del trigo, pero en consideración a que son los constituyentes básicos de las proteínas, deben encontrarse en mayor proporción en el albumen que en el pericarpio, glumas y tallos maduros; sin embargo, el albumen no se colora, mismo desprendiendo el pericarpio y tegumentos seminales y la aleurona;

2º la acumulación de los compuestos nitrogenados se inicia desde muy temprano en el cariopse del trigo, siendo intensa en plena maduración lechosa, especialmente los aminados y aminoácidos, cuyo decrecimiento es gradualmente intensificado con la maduración y a medida que se forman las proteínas (12). Sin embargo, hemos constatado, con toda exactitud, sobre Lin Calel, que la coloración aparece precisamente a comienzos de la maduración pastosa, y se intensifica con la maduración total, con marcha paralela a la de las proteínas.

3º las semillas de trigo, heladas tempranamente (con más de 40 % de humedad) son extremadamente pobres en compuestos aminados, según varios estudios, entre ellos el de Johnson y Witcomb, 1927 (12), y sin embargo las semillas de nuestro Ardito, heladas en

plena maduración pastosa, se coloran normalmente. ¿Es que será cuestión de solubilidad más que de cantidad?

4º las aminas y amino-ácidos son solubles en agua (también las albúminas y algo las globulinas) y, sin embargo, el líquido de maceración de semillas de Lin Calel en agua fría a 50°C durante 25 o durante 65 horas, no se coloreó con sol. de ác. fénico al 1 %, ni al 3 %, con exposición al aire durante 108 horas! (cuadro 10). De esta manera, al menos, su solubilidad y su presencia no se revela;

5º el líquido de maceración de espigas desgranadas de Lin Calel, en agua durante 15 horas, comienza a denotar coloración a las 14 horas, llegando a pardo oscuro a las 108 horas; si la maceración se hace en ác. fénico al 1 %, el líquido se colora más rápidamente. Parece, pues, que la substancia reaccionante, contenida en las glumas, glumelas, raquis, etc., difiere de la contenida en la semilla (cuadro 10). En alcohol a 65 % es insoluble.

El material macerado durante 192 horas conserva la propiedad de reaccionar al ác. fénico sin alteración alguna de la intensidad del tono (cuadro 10).

6º el líquido coloreado, proveniente del tratamiento de semillas o de espigas, etc., con el ác. fénico, oscurece algo con el agregado de K(OH) o de NH_3 sin dar precipitado, pero con ác. clorhídrico (20 %) produce al poco tiempo un precipitado del color del líquido, de aspecto algodonoso, floculento, que flota en el líquido, que no se redisuelve en exceso de ácido, pero sí en presencia de K(OH) o de NH_3, devolviendo la coloración primitiva al líquido que se había decolorado. Ni el agua oxigenada, ni el ác. acético, ni el alcohol, tienen acción sobre el colorante en solución o precipitado.

Los compuestos aminados, por sus propiedades básicas, se combinan con los ácidos dando sales. ¿Habría desalojado el ClH al ácido fénico, con formación de una sal insoluble? ¿Constituye una prueba en favor de la hipótesis de Hermann?;

7º Friedberg constató que a la ebullición, la semilla pierde la propiedad de colorearse con el ác. fénico. Por nuestra parte hemos probado: que a 75°C durante 35′ esta propiedad se conserva todavía intacta en la semilla, espiga y tallo; que a 85°C comienza el efecto de la temperatura; que a 90°C durante 5′ la espiga de G. Urquiza no reacciona más, mientras que las semillas todavía conservan algo esta propiedad, la que se pierde entre los 90 y 95°C, según varie-

Cuadro 10.

Solubilidad del principio contenido en las glumas y en las semillas que reacciona colorimetricamente al ac. fénico diluído.

Ensayos realizados con la variedad *Lin Calél*, cuyas semillas y espigas se tiñen de pardo oscuro y pardo, respectivamente, con el método de Friedberg.

Nº de horas después de agregado el á. fénico	sol. á. fénico al 1 %		sol. á. fénico al 3 %	
	espiga	semilla	espiga	semilla
1. — líquido de una maceración durante 15 hs. en agua.				
14 hs.	pardo muy claro	sin colorear	sin color	sin colorearse
36 »	pardo claro	» »	canela claro	» »
60 »	pardo	dorado ?	» »	» »
108 »	pardo oscuro	» ?	amarillo	» »
2. — líquido de una maceración durante 65 hs. en agua.				
24 »	pardo claro	sin colorear	amarillo	» »
72 »	pardo	» »	»	» »
3. — líquido de una maceración durante 24 hs. en alcohol a 95°.				
108 »	no se colora	no se colora	no se colora	» »

4. — espigas remojadas en agua corriente y luego tratadas con la sol. de á. fénico al 1 % durante 24 hs.

Variedades	con remojo previo durante		
	24 hs.	82 hs.	192 hs.
Lin Calel	pardo	pardo	pardo
38 M. A.	pardo claro	pardo claro	pardo claro
G. Urquiza	pardo	pardo	pardo
La Previsión 3	pardo oscuro	pardo oscuro	pardo oscuro

dades, durante 5′ a 10′. Se observó en algunas variedades que normalmente se coloran bastante uniformemente, como G. Urquiza, que calentadas en agua a 85 o a 90°C, el comportamiento colorimétrico se torna muy heterogéneo, pues mientras muchas semillas ya no se coloran, otras tiñen todavía con distintos tonos.

De los amino-ácidos, el más abundante en trigo es el ácido glutamínico, el cual no se descompone a 100°C durante 6 horas (16, pp. 150-51).

8º el hecho de que la coloración cobra cuerpo y se intensifica rápidamente en contacto con el aire, pone de manifiesto un proceso bifásico; uno inicial, en que actúa el ác. fénico sobre los órganos tratados y otro final, de naturaleza cromática, de oxidación de la combinación formada, que recuerda el mismo efecto cromático que la oxidación produce sobre el núcleo bencénico, al que pertenece el ác. fénico, llevándolo a la forma quinoidea. Hermann atribuye a los metales pesados, existentes en los tejidos, una función catalizadora en la oxidación, mientras que Friedberg piensa en la intervención de una oxidasa, la tirasinasa, la que existe en el trigo.

La mayoría de las oxidasas (fenolasa, etc.), son destruídas a los 60°C (16, pp. 19), o bien reducidas a la inactividad, según otros, a los 80 ó 100°C (23, pp. 184). Esta propiedad conforma con el comportamiento de las semillas y espigas observado en nuestros ensayos, las que reaccionan normalmente todavía después de la acción de 75°C durante 35′, pero que a partir de 90°C durante 5′ desaparece o casi. Pero la fenolasa es soluble en agua y nuestros prolongados macerados de la semilla en agua, no reaccionan a la sol. fénica, mientras que el líquido proveniente de las espigas, reacciona. ¿Atravesará más fácilmente la fenolasa los tejidos celulósicos de las glumas, etc., que los del pericarpio? Bien podría suceder. De cualquier manera, consideramos que la diferencia aludida puede ser útil en estudios posteriores, pues desde ya sabemos que de las espigas es posible extraer fácilmente la substancia que reacciona con el á. fénico.

Consignamos que los órganos tratados durante 72 horas con alcohol, o con cloroformo, conservan la cualidad de colorearse, no obstante su acción sobre las oxidasas.

9º es interesante destacar el hecho de que la zona coloreable, está localizada en tejidos muertos, de tipo parenquimatoso, formados en el período del crecimiento, por una camada — pericarpio,

vaina y gluma — o por un islote — tallo — de parénquima clorofiliano [1], y que la presencia de aminados o de oxidasas en cantidad, cuando menos, igual en el endosperma deja sin embargo inactivo a éste;

10º es curioso constatar que dos cereales cuyas proteínas contienen gliadina — el trigo y el centeno — son los que mejor reaccionan al ácido fénico;

11º nuestra observación de que las glumelas de las flores que quedan estériles no se colorean. no obstante alcanzar un relativo desarrollo, parece indicar que en estos órganos la presencia de la substancia reaccionante estaría vinculada a la formación y desarrollo del cariopse o a un fenómeno semejante al que inhibe la formación de las aristas en las mismas. Esto no sucede con las glumelas de as espiguillas basales, igualmente estériles (la región epip'ásica está en el tercio medial de la espiga), pues se coloran norma'mente. La explicación de este pequeño detalle no es tan simple, como se ve, y su aclaración puede ser útil.

IX. — Acción de otros colorantes

Se ha ensayado el comportamiento de semillas remojadas en agua, de las 106 variedades de trigos, a la acción de los siguientes compuestos fenólicos: ácido sulfanílico O.O.M. Nitrofenol, OCCC Naftol y M. Nitroanilina. Ninguno de ellos ha dado resultados, habiendo sido el naftol el único que produjo una coloración parduzca en un número limitado de variedades.

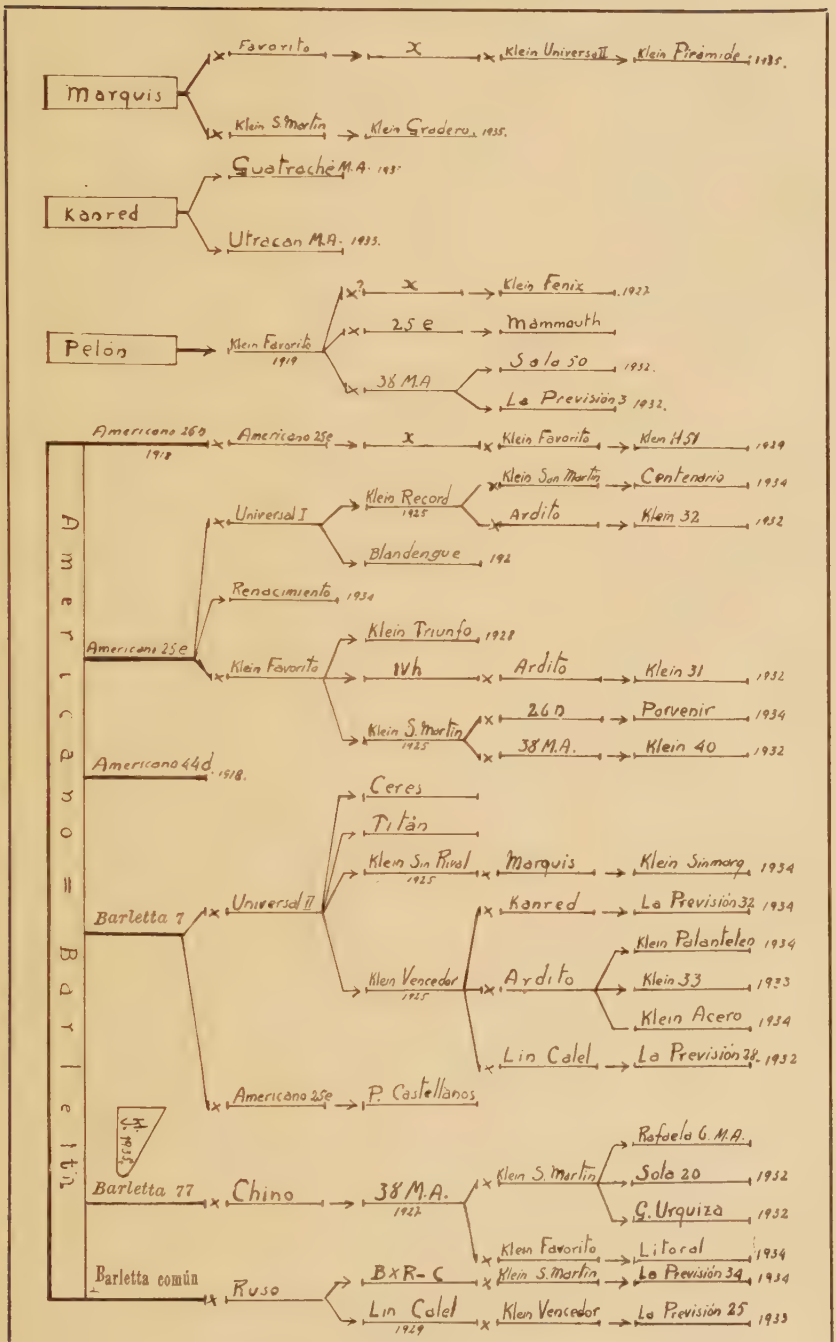
X. — Naturaleza hereditaria

En este aspecto, la naturaleza de la coloración es también muy poco o nada conocida. Friedberg (9, pp. 710-11) hace un somero análisis de algunas relaciones colorimétricas entre variedades progenitoras y filiales, y da su parecer en el sentido de que probablemente la coloración negra es dominante. El análisis de dos feno-

(1) Llama la atención que la zona que se colora, es la más rica de la planta del trigo en pentosanas (arabane, xilane, etc.): el afrecho (pericarpio etc.) contiene 22 a 25 % y el tallo 26 a 27 % (23, pp., 69).

CUADRO 11.

Gráfico del pedigree de trigos rioplatenses



SINONIMIA

R. Argentina		*R. O. del Uruguay*
Barletta	=	? Americano
Klein Favorito = Ideal I	=	Pelón 33 c
Klein San Martín	=	Larrañaga (= VI c)
» Record	=	Artigas (III c)
» Universal I	=	Americano 26 n
» » II	=	» 44 d

tipos en F_3, de P. Etienne Potenzziani, con aparición de un tipo intermedio, le permite sostener que se trata, cuando menos, de un carácter bifactorial.

De los datos consignados en el cuadro 3, relativos al comportamiento colorimétrico de nuestras variedades y del examen del cuadro 11, que contiene el pedigrée de algunos trigos ríoplatenses, resultaría aceptable la hipótesis de que se trata de un carácter multifactorial con efectos acumulativos o con interacción factorial. La gama de la coloración de las semillas une los exremos y es completa, destacándose, además, algunas variedades como casos interesantes desde aquel punto de vista. Citamos los siguientes:

1º La Previsión 25: coloración heterogénea, con pardo oscuro, pardo, pardo claro y *sin colorear;* sus progenitores, Lin Calel M. A. y Klein Vencedor, se coloran de pardo oscuro y pardo, respectivamente, y con gran uniformidad;

2º Klein Sinmarq: coloración heterogénea, con pardo y *sin colorear;* sus progenitores, Marquis y Klein Sin Rival se coloran de negro y de pardo, respectivamente, y con uniformidad;

3º G. Urquiza: coloración, muy homogénea, de negro (con raros casos de pardo oscuro y pardo); sus progenitores, 38 M. A. y Klein San Martín, se coloran de pardo oscuro, con casos de pardo o de pardo claro, pero no de negro;

4º La Previsión 3: no se colora y con homogeneidad, mientras que sus progenitores, Klein Favorito y 38 M. A. se coloran de pardo claro y pardo oscuro, respectivamente, sin que en ningún caso se haya observado la aparición de semillas que no se coloran en estas dos variedades;

5º Porvenir: no se colora y con homogeneidad; sus progenitores, Klein San Martín y Universal I (Larrañaga y 26 n), se coloran de pardo oscuro y de negro, respectivamente, con casos de pardo oscuro en la segunda variedad, pero en ningún caso se observó, en ellas, semillas que no se coloran.

Como se ve, se trata de un carácter interesante. Nuestros cruzamientos datan del año 1933 y es prematuro consignar las primeras observaciones realizadas. Esperamos que la posibilidad de obtener una adecuada coloración de las semillas, sin dañar su poder germinativo, referida en otro lugar, podrá ser aprovechada en tales estudios.

XI. — Método abreviado de coloración

Con el objeto de abreviar el tiempo (20 horas) que insume el tratamiento por el método de Friedberg, se ha llevado a cabo una serie amplia de ensayos, combinando las siguientes condiciones: con remojo previo desde 2 hasta 16 horas, de dos en dos horas, a la temperatura del ambiente, y con soluciones de ác. fénico, desde 1 % hasta 5 %. Otra serie semejante, pero con remojo, a temperaturas desde 30°C hasta 85°C, durante 35'. Otra serie semejante, pero sin remojo previo.

Se trabajó con cinco variedades, correspondientes a las cinco clases.

Con remojo previo de dos horas en agua, a la temperatura del ambiente, y con ác. fénico al 3 %, se obtuvo coloración normal.

Con remojo previo a 50°C durante una hora y media, o a 75°C durante media hora y con ác. fénico al 3 %, se obtuvo coloración normal.

Sin remojo previo y con ác. fénico al 1 %, la coloración es muy próxima a la normal y a las 4 horas de expuestas las semillas al aire, y con la sol. al 3 % es bastante más característica.

Puede considerarse, prácticamente, que con cualquiera de las combinaciones señaladas se obtiene resultados suficientemente exactos como para determinar la clase a la que, muy aproximadamente, pertenece tal o cual muestra de semilla, indicación que en casos especiales puede ser suficienee para descartar dudas.

XII. — Ensayos de coloración con otros cereales

1. *Centeno.* — El centeno tiene un comportamiento colorimétrico semejante al del trigo, tanto en semilla, como en espiga y en tallo. Se han tratado las tres variedades que se cultivan en el país: Común, Klein y Pirovano.

Los tres dan una coloración sumamente heterogénea, que va desde el negro hasta sin coloración, y no ha sido posible conseguir muestras cuya coloración permitiera diferenciarlas, posiblemente a causa de la facilidad con que se hibridan las diferentes líneas y variedades.

2. *Cebada.* — Han sido ensayadas 220 variedades, con las semillas vestidas y denudadas, con y sin remojo, a distintas temperaturas y concentraciones del ácido. Los resultados obtenidos hasta ahora, prometen resultados muy relativos.

3. *Arroz.* — Una colección de 78 variedades, ensayadas con combinaciones iguales a las empleadas para cebada, dieron resultados completamente negativos.

4. *Avena.* — Este cereal reacciona más que la cebada y es más fácil que, prosiguiendo con los ensayos, se llegue a un método adecuado para la identificación varietal. Sobre 28 variedades tratadas obtuvimos: 9 coloreadas de pardo claro; 2 de pardo y el resto sin colorear.

Conclusiones

1º La coloración de los trigos por el ácido fénico, con el método de Friedberg, permite agrupar en clases las variedades ríoplatenses y destacar características útiles para su identificación.

2º El grado de pureza de las variedades ríoplatenses es puesta de manifiesto de una manera objetiva, clara, sencilla y elegante por el método colorimétrico, en concordancia con sus antecedentes genealógicos.

3º Este método, empleando á. fénico al 0,50 %, facilita, probablemente, la separación de líneas poco diferenciables morfológicamente, pero de significación fisiológica posiblemente mayor.

4º Para casos determinados puede usarse, con ventaja, el método de coloración abreviado.

5º El tallo y la vaina foliar tienen, también, la propiedad de colorearse.

6º Queda confirmada, sobre una amplia base, la independencia de la coloración con respecto al ambiente (Friedberg), al achuzamiento y a la acción de las heladas durante la maduración pastosa.

7º El comportamiento colorimétrico no guarda correlación con los caracteres morfo-sistemáticos.

8º La propiedad de colorearse aparece desde los comienzos de la maduración pastosa.

9º En la semilla, la coloracin está localizada en el pericarpio (Friedberg), mientras que en las glumas y en el tallo es el parén-

quima clorofiliano el que demuestra la mayor afinidad con el ácido fénico.

10. La substancia reaccionante de la semilla no pasa al agua de maceración, mientras que la de la espiga (envolturas florales, raquis, etc.), pasa y reacciona como la espiga misma.

11. La combinación coloreada en solución fénica (líquido de tratamiento) es aparentemente inalterable por substancias alcalinas (KOH, NH_3), mientras que con el ClH da un precipitado floculento, que flota en el resto del líquido decolorado, y que se redisuelve en medio alcalino.

12. A los 75° C, durante media hora, los órganos reaccionan normalmente todavía, mientras que a 90°C durante 5 minutos, esta propiedad desaparece prácticamente, apareciendo la espiga como algo más sensible a la acción de la temperatura.

13. Ni el alcohol, ni el cloroformo en maceración prolongada, tienen acción alguna sobre la substancia coloreable.

14. El comportamiento colorimétrico y el origen genealógico de algunas variedades, permite sospechar de que aquél es debido a factores múltiples con interacción factorial.

Bibliografia citada

(1) Blagoveschevsky, M. and N. J. Sossiedov. 1934. Regarding the posibility of characteryzing hard and soft Wheat, according to the ratio between total and amino nitrogen of their seeds and energy of autolysis of the later. *Cer. Chém.* Vol. XI, pp., 117.

(2) Blaringhem, L. et Miege, E. 1914. Etude anatomique des pailles de Blés. *Mem. de Lab. de Biol. Agr. Inst. Pasteur.* París, pp. 27, etc.

(3) Belmonte, J. y G. J. Fischer, 1935. La capacidad del trigo Lin Calel para mejorar las harinas uruguayas. *Arch. Fit. del Uruguay.* Vol. I. Ent. 1, pp. 10. Montevideo.

(4) Comisión Especial de Estudio (Ings.: Fischer, Spangenberg y Brotos). El trigo Artigas. Su valor agrícola-industrial, pp. 6-13. Montevideo.

(5) D' Andre, Henry. 1927. Conferencias sobre molinería y panificación, dadas en la Facultad de Agronomía de La Plata. *Rev. de la Fac. de Agr.* T. XVII, N° 29, (3ª ép.) La Plata.

(6) Dutkiewiwics-Miczinska. 1930. La maniére de discernir les variétes du froment, par la coloration des graines á l' aide du phenol. Roezniki Naur Rolniczych i Lesnich. T. XXIII (cit. in Friedberg).

(7) Fielitz, F. 1934. Métodos biológicos de diagnóstico. Contribución al estudio de las variedades de trigo por la precipitación con sueros específicos. *Rev. de la As. Rur. del Uruguay.* N° 3, pp. 24 y sig. Montevideo.

(8) Fischer, G. F. 1929. Estudio sobre el trigo 38 M. A. *Bol. del. Min. de Agr.* T. XXVIII, N° 1, pp. 5-28. Bs. Aires.

(9) Friedberg, L. Essai de clasification des blés d' apres leur reaction a l' ácide phenique. *Ann. Agr.* (*Nouv. Ser.*) 3er. An. pp. 697-736. París.

(10) Hermann, W. 1928. Die Unterscheidung von Weizensorten durch Phenolfarbung der Samen. *Kuhn Arch. Bd, und Disertation.* Halle. (Cit. in Friedberg).

(11) Hitier, H. Sisteme de culture et assolements. París.

(12) Johnson, A. H. and W. O. Witcomb. 1927. A comparition of some properties of normal and frosted Wheat. *Mont. Agr. Ex. St. Bull.* 204.

(13) Klein, C. 1929. Estudio sobre las características de 12 variedades de trigos de pedrigree y la posibilidad de identificarlas por el grano. *Bol. del Min. de Agr.* T. XXVIII. N° 2, pp. 151-162. Bs. Aires.

(14) Klein, P. 1914. Meteorologie Agricole, pp. 472 y sig. París.

(15) Maerz, A. and Rea M. Paul. 1930. A dictionary of color. First Edit. Mc. Grow. Hill. N. York.

(16) Onslow, M. W. 1923. Practical Plant Biochemistry. Cambridge.

(17) Percival, J. 1921. The Wheat Plant. E. P. Dutton & Co. N. York.

(18) Pieper. 1922. Ein mittel zur Unterscheidung von Weizensorten am korn. *Deut. Land. Presse.* 49-pp. 438 (in Friedberg. Op. cit.).

(19) Pfuhl, I. F. 1927. Unterscheidung der Weizensorten durch Farbung den korner. *Ang. Bot. Bd.* IX-H. 3, pp. 374. Berlín. (in Freudberg. Op. cit.).

(20) Primera Conferencia de Agrónomos y Experimentadores. 1930, pp. 36. La Plata.

(21) Pugh, G. W. 1932. Relation of the semipermeable membranes of the Wheat kernel to infection by Gibberella Saubinettii. *Jour. of Agr. Res.* Vol. 45. N° 9, pp. 609 626.

(22) Snell, K. und I. F. Pfuhl. 1930. Beitrage zur Morphologie und Sistematic der Weizensorten. *Biol. Reich. f. Land. und Forsch.* H. 39 (in Freudberg. Op. cit.).

(23) Thatcher, R. N. 1921. The chemistry of Plant Life. Mc. Grow. Hill. N. York.

(24) Thellung, H. 1926. Nuevas orientaciones de la botánica sistemática. *Vers. cast. de* A. Burkart. *Rev. de la Fac. de Agr.* Ent. 3ª. T. V. pp. 151 y sig. Bs. Aires.

(25) Clark, J. A. Martin, J. and C. R. Ball. 1922. Clasification of American Wheat varieties. *Bull.* 1.074. U. S. *Dep. of Agr.* Washington.

(26) Williamson, J. 1931. La pureza del trigo Lin Calel. *Prim. Conf. de Agr. y Exp. Pub.* N° 831. *Min. de Agr.*, pp. 137 140. Bs. Aires.

Planteamiento del problema agrario argentino

Por ANDRÉS RINGUELET

La salud moral y material
del país está en el campo.

I. — Agricultura y civilización

Desde que el mundo es mundo la humanidad clama por el « pan nuestro de cada día », y no la carne precisamente.

El pan es la salud del pobre y el alimento ineludible del rico. Y la existencia de 600 millones de « comilones de pan »— toda la población del globo exceptuando el Asia arrocera y los pueblos bárbaros— autorizan a considerarlo *artículo de primera necesidad*.

La Historia Económica del mundo es la Historia del Pan, pues es el pan el que ha regido y rige la sinuosa marcha de la civilización.

Sin embargo no fué por instinto el alimento del hombre. El ser humano comenzó por tomar, atrapar, los frutos que le brindaba la naturaleza. Aquellos que no requerían mayores esfuerzos ni preparación previa para satisfacer sus necesidades. Pescaba y cazaba.

Pero pronto la prole lo obligó a cuidar de las bestias, multiplicar el ganado. Necesitó pastos y abandonó la caverna para hacerse nómade.

Sofrenó sus impulsos, meramente destructores, para volverse conservador, celoso guardián de sus intereses. A la vez que su instinto le despertaba, indirecta y lógicamente, la noción de propiedad; que más que una idea o un impulso, fué, en un principio, un imperativo orgánico. Noción de propiedad que a medida se intensificaba tornaba más profundo su egoísmo y el odio hacia los demás.

Pasó el tiempo, aumentaron las exigencias de la familia y hubo de resolverse a buscar nuevas fuentes de recursos. La tierra virgen se brindaba, el pastor se radicó surgiendo la agricultura, cuyas activi-

dades, realizadas en común, forjaron la primera célula social; no ya la agrupación para ofrecer resistencia en el combate o intensificar la acometividad en el ataque sino la unión de voluntades e intereses más durables. Mas al caminar de los años, la división del trabajo, la multiplicación y nuevas exigencias de la vida hecha más cómoda llevó la explotación al individualismo que exacerbó aún más el espíritu de agresividad, de rapiña, por conquistar la propiedad: el egoísmo innato en la especie humana desvirtuando, oponiéndose —como siempre— a la sociedad.

Es interesante recordar, al respecto, a Nicolai que en su estudio sobre el desarrollo del trabajo humano, esquematiza de la siguiente manera la evolución de la sociedad: Hombre, fuerte, cazador se hacía pastor originando pueblos ganaderos, nómadas y guerreros que no trabajaban... la mujer, débil, recolectora de vegetales, se hacía agricultora, constituyendo pueblos pacíficos, domiciliados.

Los pueblos ganaderos no han dejado rastros, los agrícolas han hecho cultura.

La misma palabra trabajo, originariamente en lengua alemana *arbeit* es sinónimo de *ackerbau*: agricultura.

Lo significativo es que esa agricultura, ejercida en sus orígenes por el primer esclavo humano: la mujer (aunque la Biblia dice que Eva y Adán eran agricultores) engendró la cultura, aún sin atenernos a la posible derivación de la palabra cultura de cultivo; porque, y esto es suficiente, las regiones más feraces del globo han originado las civilizaciones más notables: el valle del Nilo en Egipto, del Eufrates en Asiria, del Ganges en la India y del Yan-Tse-Kiang en China... y fueron sus primitivos dioses tutelares: Isis en Egipto. Demeter, Ceres y Atena en Grecia y Roma, Narthus, Frigga y Freya entre los germanos y Kibela en Asia... precisamente todas figuras femeninas.

II. — Caracteres universales de la agricultura

Fuera de duda la agricultura vino a intensificar la actividad humana aunque en forma limitada con respecto a las otras actividades por cuanto los factores que la rigen y contringen a la vez (suelo, clima, etc.), no se oponen al desenvolvimiento de las demás.

Fué como sigue siendo, pese a la máquina y a la ciencia, una

« industria » de evolución lenta, cuya economía se caracteriza por la lenta acumulación del capital. Y supeditada a los fenómenos naturales y a la industria. (He aquí los fundamentos de toda una cuestión económica que balbuceada por el historiador Ricardo se teme enfocar abiertamente porque involucra un pavoroso problema, sintetizado por dos palabras literariamente inocentes: campo y ciudad).

La agricultura, conservadora por naturaleza, pacífica, progresa por la ciencia y la industria (aunque la responsabilidad del progreso lo comparte con la naturaleza). La industria, inquieta y rebelde, es en el fondo una « segunda agricultura », pues si el hombre, con las fuerzas naturales, hace producir el trigo, con el auxilio de las fuerzas artificiales obtiene la harina con que elaborar el pan.

El arado, hoy la máquina y la electricidad, es a la vez símbolo de independencia del hombre sobre la fuerza bruta y de dependencia de la agricultura con respecto a la industria. Y esto nos revela otro hecho de real valor para la economía: la paralización de la agricultura trae aparejada la crisis de la industria, con el agravante de que en la agricultura el organismo se rehace más dificultosamente y una crisis perdura más.

Otro carácter que identificó siempre a la agricultura fué su individualismo. El problema agrícola y el campesino no interesó fuera del círculo regional. Se lo ha considerado como una cuestión extranjera a las preocupaciones ciudadanas. Le cupo a la guerra la virtud de desplazar al solitario de la campiña hacia la ciudad, cuyos ojos absortos reconocieron en él a un hermano hasta entonces olvidado, vegetando al borde del progreso y la civilización. El agricultor no conocía el ritmo de la vida de su país y la Nación desconoce y no quiere conocer su realidad agraria.

Con ello insensiblemente se descubre otro factor inherente a la agricultura, no menos desfavorable para ella: el menosprecio que siempre mereció como tarea innoble a cargo exclusivamente del siervo, del esclavo; primero mujer, más tarde llamado campesino y entre nosotros gringo. Porque el ciudadano debía emplear su tiempo en los nobles menesteres de la guerra y debe, ahora, dedicarse a la política para asegurar una tranquila y fácil subsistencia.

Sin embargo es la agricultura la que ha sobrellevado la pesada carga de cimentar la riqueza del país, directa e indirectamente.

III. — La Argentina agrícola

El imperativo geográfico de la Argentina es agrícolo. Sus industrias básicas son la cría de animales y la producción de granos. Basta decir que en los 20 años que van desde 1910 a 1931 el aumento de la exportación —y somos esencialmente exportadores— de los productos agrícolas ha sido seis y media veces mayor que todos los demás productos del país, exportados (203.122.977 Tn contra 30.587.905 Tn). Toda la historia de la República, su pasado, su presente y su porvenir está en el campo (1).

Desde el confín más remoto, a través de las llanuras, creando pueblos, nutriendo ciudades, llega a los puertos para proyectarse a todos los países del mundo la riqueza de la pampa argentina, provocando una rítmica pulsación de progreso que le ha permitido al país sobrellevar sin tragedias, las crisis más profundas.

La economía argentina es la economía agraria: la economía del trigo y la economía de la vaca. Y eso que actualmente se cultiva sólo un 9,2 % del 28 %, sobre la extensión territorial del país, utilizable para la agricultura; a pesar de haberse duplicado, en el término de 20 años, el área sembrada.

Aún en plena crisis, del año 1930, ocupaba por su cosecha cerealera el cuarto lugar entre todos los países productores. No en vano Hoover la instituyó « Granero del Mundo ».

Nuestro país produce más de lo que necesita y le piden los demás países.

Pero esa riqueza inagotable explica quizás el atraso profundo de todo lo que concierne a la agricultura (hago solo un distingo con la ciencia, porque ella no es obra de gobiernos).

La Argentina, netamente agrícola, cuya realidad social-económica está en el campo, carece de conciencia agraria. Su vida gira desorbitada, desplazado su eje del campo, absorbidos sus intereses por la ciudad.

(1) Pedro F. Marotta, *El Agro Argentino en la Historia y en la Economía del país*. Buenos Aires, 1930.

IV. — Idiosincrasia criolla

Vivimos en un país eminentemente agrícolo-ganadero pero cuya idiosincrasia la debemos a la ganadería y no a la agricultura.

Azaara atribuyó la vitalidad del indígena americano a su alimentación carnívora. Y Azaara es quien nos pinta con frase por demás gráfica la situación de entonces: «Los pastores consideran mentecatos a los agricultores, pues si se hicieran pastores vivirían sin trabajar y sin necesidad de comer pasto como los caballos». (En honor al papel social que ha desempeñado la mujer, recordemos a Nicolai: el hombre fué el instrumento inconsciente del progreso, pues para no trabajar ha instigado a la mujer a trabajar).

Los conquistadores, ávidos de oro, se encontraron con una pampa carente de minas pero abierta al trabajo del azadón labriego. Sin embargo su genio pudo más que la naturaleza y a modo de lo acostumbrado en el solar de la raza se dedicaron a la cría de ganado, que cultivar la tierra era «oficio basto de indios y de pecheros peninsulares».

Los descendientes, hijosdalgos, abuelos de la patria, enarbolaron las varas de medir géneros o negociaron el cebo, cuero y lana como acopiadores. Olvidemos la sana requisitoria del licenciado Matienzo rogando a los reyes envío de agricultores y menos caballeros. Y las sugestivas medidas sancionadas por varios virreyes imponiendo el trabajo forzado para hacer posible la cosecha de las escasas chacras que rodeaban Buenos Aires.

Basta mencionar las páginas de cualquier historiador argentino o las sabrosas narraciones de los cuentistas de la época para comprender la deprimente situación que se veía obligado a sufrir el agricultor de entonces; máxime cuando el culto nacional del coraje constituía el pundonor criollo.

El alma castellana pugna por los menesteres de la ganadería, señoril, y nos separa de lo real, en innegable contradicción geográfica.

Tener muchas tierras, tener peones, ser libre y caudillo en su feudo, he ahí el ideal. (Sería interesantísimo dedicar un capítulo a la revolución emancipadora de Mayo; donde se utilizó la ideología francesa antifeudal para apuntalar un movimiento de la clase

propietaria americana y la pequeña burguesía criolla que fueron los 20 mil votos representados por Moreno en su memorial).

El Estado fruto de esa clase y órgano a la vez de la misma ha vacilado siempre entre el latifundista y la casta de agentes semi-industrializantes. Por eso nuestras oligarquías criollas viven encaramándose en un hombre o en una camarilla.

El mismo Ministerio de Agricultura es quien nos dice en un estudio gráfico interesante: « Se explica, tratándose de la ciudad asiento de nuestros ricos propietarios, ganaderos especialmente, que el aumento repentino de los valores empleados en la edificación y jugados en los hipódromos coincida con años de repunte en el valor de las exportaciones ganaderas, aunque de baja para las agrícolas ».

Lo que no obsta para que nuestro país, con ininterrumpidos desgobiernos de clase, con una señalada orientación capitalista ganadera en todas las manifestaciones de su vida —nacional, comercial o políticamente considerada— no cuente todavía con un solo frigorífico propio. Frigorífico que simboliza el control del comercio y decir comercio en un país esencialmente productor de materias primas y por tanto exportador por sobre todas las cosas, es decir la llave de su vida misma.

No nos extraña pues que la prensa « seria » proteste, como no hace mucho lo hiciera, ante un proyecto de las Cámaras de la Nación propiciando un aumento del impuesto a las carreras. No es inverosímil de ahí explicarse porqué en la provincia de Buenos Aires por cada escuela funcionen cinco tabernas. Y la enseñanza superior, en simulación de universitaria esté desvirtuando la ciencia, rebajando la eficacia técnica profesional y simulando a ratos interés de cultura que no pasa de la pedantería del título. Y que no tengamos tan siquiera una geografía económica, base y orientación de nuestra realidad; porque geografía económica no es el acumulamiento de estadísticas más o menos exactas o más o menos convincentes cuando ni siquiera tienen la virtud de realzar el significado de sus propios números, darles vida y hacerles decir de los problemas reales que muchas veces se ocultan por desconocimiento o apatía y otras por intereses bien, pero muy bien dirigidos. De ahí que se hable del maíz como « un mal necesario » y se trate de reducir el área sembrada de trigo; mientras $^4/_5$ partes del mundo piden pan. O preferimos vender el maíz a ínfimo precio para que el vecino engorde

chanchos y nos lo devuelva en apetecibles y bien caros jamones, orgullo del progreso y adelanto adquirido.

La economía argentina está abandonada, en el país, al libre juego de los intereses privados, y en el exterior a la débil tutela de arcaicos tratados de comercio casi nunca respetados.

Un estado semejante significa por lógica un campo doblemente propicio para reagravar una crisis que como la actual, fuera de las causas propias del sistema imperante, tiene causas específicas de la agricultura y particulares de la República Argentina.

V. — Crisis

Dejemos a un lado la obra administrativa, índice invariable en el país, cuya vida política se resuelve en aspiración burocrática. Ampliemos nuestro panorama. Vayamos hacia los problemas más generales.

El país como « el mundo parece dar tumbos en el pantano de la incertidumbre ».

Lo real e indiscutible es la crisis intensificada en la agricultura.

La Conferencia de Ginebra convocada por el Consejo Económico de la Sociedad de las Naciones convino en que: « la crisis agrícola y con ella la crisis económica en general sería en gran parte solucionada si se consiguiera resolver el llamado problema del trigo ». Verdad que plantea tres problemas graves en nuestro país que además de padecer una crisis económica general sufre una agudísima bancarrota agrícola y su poder defensivo de rehabilitación es dificultoso porque siendo nosotros los panaderos y carniceros del mundo toda nuestra vida está en manos del extranjero, la exportación, las cifras que danzando sobre las olas cruzan los mares en cadena perpetua.

No lo podemos ocultar: el Norte sufre, el gran Oeste argentino se despuebla. (Una vez el Gobierno cargó trencitos con agricultores hambrientos y de la Pampa se los llevó al Chaco y del Chaco se los llevó el trencito de la desesperación).

Tomás Moro nos sonríe: las bestias se tragan al hombre. El campo hecho potrero se va abriendo a la hacienda. Solo que ahora son las vacas gordas las que se comen a las flacas.

El caballo vuelve a relinchar libre, orgulloso de haber desalojado

al motor. La máquina no trabaja: ni por cincuenta pesos en una feria de Córdoba se pudo vender un tractor andando...

Se hacen estudios muy interesantes, deshilvanados, incompletos sobre la sequía en la Pampa, infertilidad de tal o cual zona, de la granja como panacea económica, sobre los malos caminos, graneros utópicos, créditos expropiatorios, las aduanas terrestres que son los ferrocarriles, ausencia de cooperativismo, sistemas de explotación, falta de técnica, la moral del agricultor, mala política, exceso de producción, reducción de las exportaciones, desvalorización de la moneda, reducción de las rentas nacionales, censos de desocupados, flor de caridad, aumento de la deuda pública, forma de acrecentar los aranceles, posibilidad de inutilizar el trigo como alimento humano, aprovechamiento del mismo para engordar cerdos, industrialización del grano para proyectarlo por el caño del máuser previendo la belicosidad del vecino en un ímpetu delirante por « bastarse a sí mismo ». Principio que encierra la más ilógica pero explicable contradición de la historia económica actual, más aún para países como el nuestro de estructura agraria semi-feudal y primitiva y dependiente del capitalismo financiero en sus relaciones con el mercado y el crédito. (Solo los capitales extranjeros en el país ocasionan una sangría anual de 500 millones de pesos).

Nacionalismo económico del cual Italia es el más alto exponente. (Muy interesante sería discutir aquí, en otra sesión, la gloriosa batalla del trigo que ha llevado a la romántica Italia a cultivar flores para poder pagar el pan y el impuesto establecido para comerlo). Nacionalismo económico, decía, que no significa otra cosa que un peligroso enquistamiento que si no arrastra a la asfixia lleva al estancamiento, a la paralización. Pero, y he ahí su más patriótica explicación: permitirá como la clásica muralla china resistir el asedio en caso de guerra.

Los teorizantes manifiestan poder afirmar que la economía europea padece cojera: « se apoya alternativamente con una pierna industrial demasiado larga y una pierna agrícola demasiado corta ». Yo creo, y creo sin prevención, que la economía de Europa y la de América padece renguera completa.

Un destacado economista de cátedra argentino, al inaugurar la Comisión de Economía Nacional de la Provincia de Santa Fe, revela algunas barajas de nuestra crisis; ella se debe a:

1º Que se ha reducido el valor total de las exportaciones a precios bajos en cerca de la tercera parte con relación al período 1927-1929. 2º Que se ha reducido la producción del año en más de 600 millones de pesos m/n. 3º Baja del nivel de vida de la población trabajadora hasta una reducción de sus consumos en no menos del 20 %. 4º Crecimiento progresivo de la desocupación hasta batir todos los records existentes. 5º Balance comercial e internacional de pagos fuertemente desfavorables, debiendo pasar de 470 millones. 6º Desvalorización progresiva de la moneda. 7º Reducción de las demás rentas nacionales en cincuenta a sesenta millones. 8º Cierre del ejercicio financiero con déficit record de 210 millones arriba. Se refiere al año 1930.

Jevons (en 1884) explicó las crisis por las manchas solares. Parecería brujería del medioevo pero, L. Moore en 1923 las explica por las posiciones del planeta Venus frente a la Tierra y el Sol.

Clement, Jugler y Liefmann, luego Werner Lombart dice: «La depresión es el estado normal de la economía moderna y las crisis son el resultado del alza que las presenta».

E. E. U. Mitchell y Torp hasta rechazan el término crisis suplantándolo por «recessión» (retroceso). Otros las determinan por el exceso o falta de producción, exceso o falta de consumo.

Cassel, Jugler, Irving Fischer, Lloyd Overstone dan la pauta en el «desorden de la circulación, producción y reparto del oro, crédito, etc.».

Francisco Nitti, en 1932, la demuestra como producto de la desorganización política. Y Marx —no el vapuleado Carlos Marx— la explica con la sobreproducción, relativa por supuesto. Porque hay sobreproducción, sobreproducción con respecto a las necesidades *solventes:* no con respecto a las necesidades naturales: el hambre. No basta querer, no basta necesitar consumir: *hay que poder comprar.* La capacidad de consumo del capitalismo es reducida, está limitada por el deseo de acumular, de aumentar el capital, de producir la plus valía.

No es extraño, así, que la llamada escuela histórica (Roscher-Schmoller) que busca por medio de estadísticas y coordenadas establecer los síntomas anunciadores de crisis y de progreso ayudados por los «barómetros de coyuntura» (Instituo de Harvard en E. U. y en Alemania el Instituto para la busca de coyuntura) han fraca-

sado. Lo hizo público «Berliner Tageblatt» y lo confesó el economista americano W. C. Mitchell y el alemán Liefmann.

Hay desorden en la producción y desorden en la distribución; cuando en el mundo ha ido sensiblemente pareja el aumento de población con el de producción: los números índices son 111 y 113 respectivamente de 1913 a 1932.

Impera la ley del interés compuesto que lleva más allá del mal codificado. Es la nueva filosofía económica: lo racional de lo irracional.

La vida de la planta exige agua. El comercio clama sequía. La ciencia se desvive por mejorar y aumentar la población. El interés vuelca el vino en las asequias, arroja el café al mar, quema el algodón y deja podrir el trigo en los depósitos.

La naturaleza y la ciencia luchan por la vida. La ley del interés compuesto obliga a abandonar sus frutos para pastoreo de las bestias. En la abundancia se padece.

Pero la crisis no se soluciona restringiendo la vida o acusando a la ciencia o a la máquina como responsables del caos. Esa es la economía capitalista dirigida no para bien de la colectividad sino en beneficio de un grupo. Esa es la más grande de las dictaduras que sufrimos —en pleno siglo de la democracia—; dictadura silenciosa que obra sordamente y se adivina en el dominio político, en los nacionalismos belicosos, en la legislación, en los grandes trusts, en el crédito, en la banca, en la industria, en la ciudad.

VI. — Ciudad y campo

La guerra, dijimos, tuvo la virtud de descubrir la ciudad al campesino.

Bien pronto los zuecos de los labriegos alarmaron a los tranquilos hombres de bien vivir. El éxodo se hizo activo y hubo de agotarse las medidas para interrumpirlo. Ya no era el primitivo problema de la vida de la ciudad multiplicada a causa de la máquina, que hizo crecer la urbe en forma desproporcionada.

El Instituto Internacional de Agricultura estudió el problema y señaló como determinantes principales del desorden: las causas económicas y de ellas la innegable escasa remuneración del trabajo agrario comparado con el industrial.

En segundo término se colocaron los factores sociales.

Un Consejo Internacional Científico reunido en Roma en Noviembre de 1927 resolvió aconsejar para detener el éxodo rural: « Se equiparen: 1º las condiciones y derechos (sociales, legislativos, etc.) del agricultor con el habitante de la ciudad; 2º los salarios; 3º el confort de vida, y 4º la educación ».

Van más lejos los consejos Comunales Rurales (Rural Community Councils) de Inglaterra al crear bandas rurales de música y compañías para representaciones dramáticas.

Esta vez no se nos ocurrió imitar a Europa porque el problema de urbanización no constituye un mal tan agudo; aunque el éxodo rural (que es el problema de los trencitos) se deja sentir en grandes regiones.

Necesitamos bandas de músicas y algo más que para compañías dramáticas, ya tienen bastante los agricultores con su vida.

Si bien es cierto que el capital agrícola se caracteriza por su lenta acumulación y que en nuestro país está bien distante de obtener el 10 % y larga vida, como se afanaban en proclamarlo los « farmers » norteamericanos (Good-live and ten por cent) y que no hay necesidad de hablar de confort ni de educación en el campo; aun cuando en cierta estancia de Córdoba se llegó a formar una liga de la risa para recreo del chacarero; porque el campesino se desenvuelve en un primitivismo conmovedor; tenemos un problema más serio, más grande, muy nuestro, acrecentado por la crisis y la idiosincrasia argentina: el problema de la ciudad y el campo.

No aludo al ciudadano de todas las ciudades para quién sus preocupaciones diarias terminan poco antes de los suburbios. Que si conocen un poco de pampa es el parche de campo que entrevieron a través de la ventanilla del ferrocarril o del cristal del automóvil en un raid realizado con entusiasmo deportivo.

Del hombre de todos los días que en la oficina, en la cátedra, en la banca, en el club o café entre un vermouth, un fox-trox o un chisme de Hollywood se distrae leyendo una estadística que no comprende o algún inflamado artículo periodístico que no entiende sobre el aumento del intercambio o la suba del precio del trigo.

Al ciudadano que en su largo peregrinaje por aulas y calles llegó a conocer, en un museo, esa planta misteriosa, adorada por los aztecas, que los norteamericanos transformaron en chanchos, el maíz

que según dicen produce sólo en esta tierra fructífera y enriquece a quien lo toca.

Hablo de la ciudad como entidad particularísima dentro del engranaje económico-social. La Babel milagrosa trocada al conjuro de la realidad en un factor de hondo signifcado económico. Y del campo, aquella poética llanura ebria de sol y cielo azul, transformada en otro profundo problema económico; agudizado en la Argentina por ser él causa y razón de su existencia.

Campo, así, significa una estructuración bien definida, una realidad indiscutible que pugna en desventajosa lucha por encauzar la orientación nacional, ahogada, cohartada y negada por la tiránica y férrea regla del interés compuesto que esgrime la ciudad.

«La ciudad piensa en dinero, el campo en bienes», dice Spengler argumentando la decadencia de occidente.

Yerran pues quienes miden con las mismas reglas, miran con los mismos ojos, calculan con los mismos números, atribuyen los mismos problemas, tratan de orientar por idénticos senderos la vida de la ciudad y del campo.

Todos los medios del país, bajo desgobiernos sin orientación; orientación nacional; se convienen en defender la industria que le ha dado la supremacia a la ciudad.

Al campo va el inmigrante pobre e inepto. (Las estadísticas nos enseñan que los inmigrantes no aportan, término medio, más de 20 $ como capital y eso que para beneficio del país ha desaparecido la inmigración golondrina). Y al campo va el ciudadano más o menos en idéntico grado de pobreza. Pero a la ciudad se agrega el campesino enriquecido y la burguesía terrateniente.

El saldo no puede ser más desconsolador.

Hay despoblación material y moral; las energías, una vez desarrolladas, van a perderse en las ciudades: cabezas ya apopléticas de gentes y vicios. (El aumento de la población urbana sobrepasa del 50 % con respecto a la rural). La ciudad teme a la tierra porque la tierra ensucia. Para evitar su contacto se circunscribe, quizás por eso teme construir caminos. El campo es el cuerpo del delito, el testimonio delator de sus orígenes y riquezas.

La agricultura, introducida por la inmigración pobre extranjera, sigue siendo un producto exótico. La industria, introducida por el capitalismo extranjero, ha conseguido subordinar, domina. La man-

sedumbre del campesino — virtud del hombre hecho a la naturaleza— alimenta la ciudad y paga sus desvaríos sin beneficiarse. Impuestos aduaneros, inflación, créditos, legislación, política, todo estimula y enerva la vida artificial, ficticia del país.

El divorcio se acentúa y la lógica armonía entre industria (ciudad) y agricultura (campo) está quebrada. Lo explica el cuento de la bolsa como al régimen de propiedad el cuento del capitán Kid.

Me refiero al envase de hilo sisal que tan indispensable es —por el momento— al transporte de nuestra cosecha. Esta tela de arpillera de forma rectangular que tantos nuevos ricos hizo cuando la guerra.

La bolsa no sólo es el exponente del delicado arte del telar ni el resultado de un interesante proceso químico-biológico gracias al cual la hoja se transforma en fibra textil, sino también una simple ecuación matemática, de economía doméstica, que se resuelve con una moneda.

La materia prima viene en su casi totalidad del extranjero, lo que no obsta para que en nuestro país tengamos todo un mercado donde se juega al alza y baja especulando sobre el precio de la bolsa que la industria fabricó para el campesino.

El chacarero le compra a la ciudad una bolsa nueva, total son 0,27 $; pongamos por caso. La llena de trigo y como por arte de encantamiento el prodigio de la industria, la bolsa, se desprecia, ya no vale nada, se la considera trigo y como trigo se la paga a 3 centavos. La culpa es de la bolsa cuyo peso no pasa de ½ kilo. Lo que compró por 27, se da por 3 y para no abusar le agrega el hilo con que la cose.

Pero aquí no termina el cuento, el chacarero vuelve a necesitarla y la compra, ahora, usada. Se la dejaré a 20 dice el acopiador y acto seguido se la compra a 3 y gracias al tesoro que lleva —el trigo— porque sino ni regalada la acepta; si ellos tienen por centenares de miles las bolsas guardadas con el objeto de impedir que « lo que tan fácilmente se desvaloriza en el campo no vaya a bajar de precio en la ciudad ». (Menos mal que tal procedimiento ha sido ya aceptado oficiosamente como debilidad o cleptomanía del comercio: porque robar, robar es tomar el pan para calmar el hambre).

Pero volvamos al problema: entre idas y venidas de la mano del industrial a las del chacarero y del chacarero a las del industrial una ganancia neta mínima de 30 centavos por bolsa lo que hace mi-

llones de pesos donde se exportan millones y millones de toneladas, y todavía se vende la bolsa de tercera categoría para carbón y leña. Y ya tenéis la solución: entre toma y traiga el chacarero embolsado. No nos extrañe pues que la capacidad adquisitiva del producto agrícola sea siempre inferior al industrial, en igualdad de condiciones, en cuanto a trabajo y costo real de ambos. El tiempo y el esfuerzo demandado por un producto industrial que se canjea por un peso es infinitamente menor que el requerido por un producto agrícola que se negocia por igual suma. Es esa la virtud de la plusvalía; aquí la paradoja del kilo de plumas más liviano que el kilo de plomo es cierta.

Si consideramos las fluctuaciones sufridas año a año con respecto a los precios índices de los productos agrícolas, éstos no sólo han ido descendiendo —comparados entre sí,— sino que han ido aumentando la diferencia que los separa de los productos industriales.

Las gráficas «tijeras» se abren desmesuradamente. El kilo de trigo, quiéranlo o no las matemáticas, pesa menos que el kilo de hierro. Para restablecer su equilibrio la filosofía capitalista —lo racional de lo irracional— (lo único que hasta ahora ha realizado racionalmente) proclama la destrucción de la máquina.

No más hierro: solo el glorioso y muy criollo parejero. Caballos y más caballos; caballos listos para desatarlos del arado y ayuntarlos al cañón, como proclama un informe oficial del Ministerio de Agricultura en su defensa de la bestia.

Campesino: se ha salvado la verdad bíblica:

«Ganarás el pan con el sudor de tu frente»...

AVISO

Con el fin de evitar extravíos en el *Canje*, rogamos se nos hagan los envíos a la siguiente dirección:

AVIS

Afin d'eviter des partes dans l'échange, nous prions qu'on nous fasse les envois à l'adresse suivante:

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Calles 60 y 118 — LA PLATA (República Argentina)